
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia
Avenida Manoel Bandejas, 460, Janaúba - MG - Brasil
www.ufvjm.edu.br



Idealizadora e Coordenadora
Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza

Vice-Coordenador
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado



Corpo editorial

Editor Chefe

Prof. Dr. Thiago de Lima Prado

Coordenadores

Daniel Pereira Ribeiro
Vagner Carvalho Fernandes

Editores na Área de Física

Prof. Dr. Jean Carlos Coelho Felipe
Prof. Dr. Fabiano Alan Serafim Ferrari
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado
Prof. Dr. Ananias Borges Alencar

Colaboradores em Física

Hudson Vinícios Tavares Mineiro
Vitor Bruno de Sá
Francelly Emilly Lucas
Mariana Tainná Silva Souza
Mathaus Henrique da Silva Alves
Daniel Pereira Ribeiro
Deybson Lucas Romualdo Silva

Editores na Área de Matemática

Prof. Msc. Carlos Henrique Alves Costa
Prof. Msc. Edson do Nascimento Neres Júnior
Prof. Msc. João de Deus Oliveira Junior
Prof. Msc. Fabrício Figueredo Monção
Prof. Msc. Patrícia Teixeira Sampaio

Colaboradores em Matemática

David Miguel Soares Junior
Farley Adriani Batista Caldeira
Hudson Vinícios Tavares Mineiro
Jhonatan do Amparo Madureira
Josimar Dantas Botelho
Lucimar Soares Dias
Matheus Correia Guimarães
Thiago Silva
Vitor Bruno de Sá
Vitor Hugo Souza Leal

Editores na Área de Biologia

Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza
Prof. Dr. Max Pereira Gonçalves
Profa. Estefânia Conceição Apolinário

Colaboradores em Biologia

Mathaus Henrique da Silva Alves
Jordana de Jesus Silva
Anny Mayara Souza Santos
Tarcísio Michael Ferreira Soares
Gabriel Antunes de Souza
Joselândio Correa Santos
Matheus Jorge Santana Versiani

Editores na Área de Química

Prof. Dr. Prof. Dr. Luciano Pereira Rodrigues
Prof. Dr. Luiz Roberto Marques Albuquerque
Profa. Dra. Karla Aparecida Guimarães Gusmão

Colaboradores em Química

Deybson Lucas
Juliano Antunes de Souza
Lucimar Soares Dias
Luiz Gustavo
Vagner Carvalho Fernandes
Nailma de Jesus Martins
Karine Silva
Paulo Silva
Kahmmelly Mathildes Pimenta Coelho

Seção 1.6

Evolução

Subseção 1.6.1

Exercícios

1. (ENEM 2016) Apesar da grande diversidade biológica, a hipótese de que a vida na Terra tenha tido uma única origem comum é aceita pela comunidade científica. Uma evidencia que apoia essa hipótese é a observação de processos biológicos comuns a todos os seres vivos atualmente existentes. Um exemplo de tal processo é o
 - a) - desenvolvimento embrionário.
 - b) - reprodução sexuada.
 - c) - respiração aeróbica.
 - d) - excreção urinária.
 - e) - síntese proteica.

2. (Enem 2014) Embora seja um conceito fundamental para a biologia, o termo “evolução” pode adquirir significados diferentes no senso comum. A ideia de que a espécie humana é o ápice do processo evolutivo é amplamente difundida, mas não é compartilhada por muitos cientistas. Para esses cientistas, a compreensão do processo citado baseia-se na ideia de que os seres vivos, ao longo do tempo, passam por
 - a) - modificação de características
 - b) - incremento no tamanho corporal
 - c) - complexificação de seus sistemas
 - d) - melhoria de processos e estruturas
 - e) - especialização para uma determinada finalidade

3. (ENEM 2012) Em certos locais, larvas de moscas, criadas em arroz cozido, são utilizadas como iscas para pesca. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea. Essa teoria começou a ser refutada pelos cientistas ainda no século XVII, a partir dos estudos de Redi e Pasteur, que mostraram experimentalmente que:
 - a) - seres vivos podem ser criados em laboratório.
 - b) - a vida se originou no planeta a partir de microrganismos.
 - c) - o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo pré-existente.

- d)** - seres vermiformes e microrganismos são evolutivamente aparentados.
- e)** - vermes e microrganismos são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos, respectivamente.
4. (ENEM 2012) Paleontólogos estudam fósseis e esqueletos de dinossauros para tentar explicar o desaparecimento desses animais. Esses estudos permitem afirmar que esses animais foram extintos há cerca de 65 milhões de anos. Uma teoria aceita atualmente é a de que um asteroide colidiu com a Terra, formando uma densa nuvem de poeira na atmosfera. De acordo com essa teoria, a extinção ocorreu em função de modificações no planeta que:
- a)** - desestabilizaram o relógio biológico dos animais, causando alterações no código genético.
- b)** - reduziram a penetração da luz solar até a superfície da Terra, interferindo no fluxo energético das teias tróficas.
- c)** - causaram uma série de intoxicações nos animais, provocando a bioacumulação de poeira nos organismos.
- d)** - resultaram na sedimentação das partículas de poeira levantada com o impacto do meteoro, provocando o desaparecimento de rios e lagos.
- e)** - Evitaram a precipitação de água até a superfície da Terra, causando uma grande seca que impediu a retroalimentação do ciclo hidrológico.
5. (ENEM 2011) 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.

Revista Pesquisa FAPESP nº 170, 2010 (adaptado).

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.

6. (ENEM – 2010) 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 casos, ausências 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 transmitidas 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.

7. (ENEM – 2009) 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.

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

a) - transmitido de geração a geração, sendo que indivíduos portadores dessas características terão mais chance de sobreviver e deixar descendentes com as mesmas características.

b) - transmitido em intervalos de gerações, alternando descendentes machos e fêmeas, ou seja, em uma geração recebem a característica apenas os machos e, na outra geração, apenas as fêmeas.

c) - determinado pela ação direta do ambiente sobre a fêmea quando ela está no período gestacional, portanto todos os descendentes receberão as características.

d) - determinado pelas fêmeas, na medida em que elas transmitem o material genético necessário à produção de hormônios e dos mediadores químicos para sua prole de fêmeas, durante o período gestacional.

e) - determinado após a fecundação, pois os espermatozoides dos machos transmitem as características para a prole e, ao nascerem, os indivíduos são selecionados pela ação do ambiente.

11. (ENEM/2010) A perda de pelos foi uma adaptação às mudanças ambientais, que forçaram nossos ancestrais a deixar a vida sedentária e viajar enormes distâncias à procura de água e comida. Junto com o surgimento de membros mais alongados e com a substituição de glândulas apócrinas (produtoras de suor oleoso e de lenta evaporação) por glândulas écrinas (suor aquoso e de rápida evaporação), a menor quantidade de pelos teria favorecido a manutenção de uma temperatura corporal saudável nos trópicos castigados por calor sufocante, em que viveram nossos ancestrais.

Scientific American. Brasil, mar. 2010 (adaptado).

De que maneira o tamanho dos membros humanos poderia estar associado à regulação da temperatura corporal?

a) - membros mais longos apresentam maior relação superfície/volume, facilitando a perda de maior quantidade de calor.

b) - membros mais curtos têm ossos mais espessos, que protegem vasos sanguíneos contra a perda de calor.

c) - membros mais curtos desenvolvem mais o panículo adiposo, sendo capazes de reter maior quantidade de calor.

d) - membros mais longos possuem pele mais fina e com menos pelos, facilitando a perda de maior quantidade de calor.

e) - membros mais longos têm maior massa muscular, capazes de produzir e dissipar maior quantidade de calor.

12. (UNIFESP) Considere as seguintes proposições:

I. Os mais fortes sobrevivem independentemente da situação e do ambiente. II. A seleção natural visa ao aperfeiçoamento da espécie e sua adaptação ao meio. III. Não é possível compreender adaptação desvinculada de informações sobre o ambiente e a descendência.

Segundo os princípios do darwinismo e da teoria sintética da evolução, está correto o que se afirma em:

a) - I, apenas.

b) - II, apenas.

c) - III, apenas.

d) - I e II, apenas.

e) - I, II e III.

13. (Mackenzie-SP) A teoria moderna da evolução, ou teoria sintética da evolução, incorpora os seguintes conceitos à teoria original proposta por Darwin:

a) - mutação e seleção natural.

b) - mutação e adaptação.

c) - mutação e recombinação gênica.

d) - recombinação gênica e seleção natural.

e) - adaptação e seleção natural.

14. (UFTM) Um estudante do ensino médio, ao ler sobre o tegumento humano, fez a seguinte afirmação ao seu professor: “o homem moderno não apresenta tantos pelos como os seus ancestrais, pois deixou de usar esses anexos como isolante térmico. Isso só foi possível porque o homem adquiriu uma inteligência que permitiu a confecção de roupas, protegendo-o do frio.” Diante dessa informação dada pelo aluno, o professor explicou que isso:

a) - não ocorreu e a informação está de acordo com a teoria evolutiva de Lamarck, que pressupõe que estruturas do corpo que não são solicitadas desaparecem e essas características adquiridas são transmitidas aos descendentes.

b) - não ocorreu e a informação está de acordo com a teoria evolutiva de Lamarck, que pressupõe que existe variação genotípica entre indivíduos, sendo que aqueles portadores de características adaptativas conseguem sobreviver e deixar descendentes.

c) - não ocorreu e a informação está de acordo com a teoria evolutiva de Stephen Jay Gould, que pressupõe que os seres vivos não se modificam por interferência ambiental, mas sim por alterações genéticas intrínsecas.

d) - ocorreu de fato e a informação está de acordo com a teoria evolutiva de Darwin, que pressupõe que os seres vivos com características adaptativas favoráveis têm maiores chances de viver.

e) - ocorreu de fato e a informação está de acordo com a teoria evolutiva de Darwin, que pressupõe que os seres vivos por necessidade vão se modificando ao longo do tempo.

15. (UFES) Os pesquisadores Robert Simmons e Lue Scheepers questionaram a visão tradicional de como a girafa desenvolveu o pescoço comprido. Observações feitas na África demonstraram que as girafas que atingem alturas de 4 a 5 metros, geralmente se alimentam de folhas a 3 metros do solo. O pescoço comprido é usado como uma arma nos combates corpo a corpo pelos machos na disputa por fêmeas. As fêmeas também preferem acasalar com machos de pescoço grande. Esses pesquisadores argumentam que o pescoço da girafa ficou grande devido à seleção sexual; machos com pescoços mais compridos deixavam mais descendentes do que machos com pescoços mais curtos.

(Simmons and Scheepers, 1996. American Naturalist Vol. 148: pp. 771-786. Adaptado).

Sobre a visão tradicional de como a girafa desenvolve um pescoço comprido, é CORRETO afirmar que:

- a) - na visão tradicional baseada em Darwin, a girafa adquire o pescoço comprido pela lei de uso e desuso. As girafas que esticam seus pescoços geram uma prole que já nasce com pescoço mais comprido e, cumulativamente, através das gerações, o pescoço, em média, aumenta de tamanho.
- b) - na visão tradicional baseada em Lamarck, a girafa adquire o pescoço comprido com a sobrevivência diferencial de girafas. Aquelas com pescoço comprido conseguem se alimentar de folhas inacessíveis às outras e deixam, portanto, mais descendentes.
- c) - na visão tradicional baseada em Lamarck, a girafa adquire o pescoço comprido pela lei do uso e desuso. Aquelas com pescoço comprido conseguem se alimentar de folhas inacessíveis às outras, e deixam, portanto, mais descendentes.
- d) - na visão tradicional baseada em Darwin, a girafa adquire o pescoço comprido com a sobrevivência diferencial de girafas. Aquelas com pescoço comprido conseguem se alimentar de folhas inacessíveis às outras, e deixam, portanto, mais descendentes.
- e) - na visão tradicional baseada em Darwin, a girafa adquire o pescoço comprido com a sobrevivência diferencial de girafas. As girafas que esticam seus pescoços geram uma prole que já nasce com pescoço mais comprido e, cumulativamente, através das gerações, o pescoço, em média, aumenta de tamanho.

16. (UFPR) O hábito de colocar argolas no pescoço, por parte das mulheres de algumas tribos asiáticas,

promove o crescimento desta estrutura, representando nestas comunidades um sinal de beleza. Desta forma temos que as crianças, filhos destas mulheres já nasceriam com pescoço maior, visto que esta é uma tradição secular.”

A afirmação acima pode ser considerada como defensora de qual teoria evolucionista:

- a) - Teoria de Lamarck
b) - Teoria de Malthus
c) - Teoria de Wallace
d) - Teoria de Darwin
e) - Teoria de Mendel

17. (MACK-SP) As teorias da transmissão hereditária dos caracteres adquiridos e da seleção natural foram propostas, respectivamente por:

- a) - Darwin e Lamarck.
b) - Lamarck e Darwin.
c) - Darwin e Weismann.
d) - Weismann e Darwin.
e) - Lamarck e Mendel

18. (UFMT) Um pesquisador cortou as cauda de camundongos e cruzou estes animais entre si. Quando os filhotes nasceram, o pesquisador cortou-lhes as caudas e novamente cruzou-os entre si. Continuou a experiência por 20 gerações e na 21ª geração os camundongos apresentavam caudas tão longas quanto as da primeira.” Este experimento demonstrou que:

- a) - A hipótese de Lamarck sobre a herança dos caracteres adquiridos está correta.
b) - Os caracteres adquiridos não são transmitidos à descendência.
c) - A teoria mendeliana está errada.
d) - Não existe evolução, pois os ratos não se modificam.
e) - Este experimento não pode ter dado esse resultado, pois já a partir da 2ª geração os ratos nasceriam

19. (UFMG) Desenvolvida, há 150 anos, por Charles Darwin e Alfred Wallace, a ideia da seleção natural pode ser sustentada por observações científicas atuais.

Assinale a alternativa que contém uma informação que NÃO é sustentada pela Teoria Evolutiva por Seleção Natural.

- a) - A reposição do fator de coagulação mediante transfusão de sangue aumenta a adaptabilidade dos hemofílicos.

- b) - Certas bactérias, em face de mudanças no ambiente, adquirem a capacidade de produzir novas substâncias.
- c) - O vírus HIV pode sofrer mutações, o que dificulta o tratamento de indivíduos soropositivos.
- d) - Os peixes cegos apresentam menor chance de sobrevivência em ambientes iluminados.

20. (UnB) Entre os princípios básicos abaixo, o único que não faz parte da teoria da evolução de Darwin é:

- a) - O número de indivíduos de uma espécie mantém-se mais ou menos constante no decorrer das gerações.
- b) - A seleção dos indivíduos de uma espécie se faz ao acaso.
- c) - Os indivíduos de uma espécie apresentam variações em suas características.
- d) - No decorrer das gerações, aumenta a adaptação dos indivíduos ao meio ambiente.
- e) - O meio ambiente é o responsável pelo processo de seleção.

21. (UFC) “O ambiente afeta a forma e a organização dos animais, isto é, quando o ambiente se torna muito diferente, produz ao longo do tempo modificações correspondentes na forma e organização dos animais... As cobras adotaram o hábito de se arrastar no solo e se esconder na grama; de tal maneira que seus corpos, como resultados de esforços repetidos de se alongar, adquiriram comprimento considerável...”. O trecho citado foi transcrito da obra Filosofia Zoológica de um famoso cientista evolucionista.

Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a ideia transmitida pelo texto e o nome do seu autor.

- a) - Seleção natural – Charles Darwin.
- b) - Herança dos caracteres adquiridos – Jean Lamarck.
- c) - Lei do transformismo – Jean Lamarck.
- d) - Seleção artificial – Charles Darwin.
- e) - Herança das características dominantes – Alfred Wallace.

22. (UNIVASF) Considerando diferentes hipóteses evolucionistas, analise as afirmações abaixo e as respectivas justificativas.

1) O GAFANHOTO É VERDE PORQUE VIVE NA GRAMA! Seguindo esse raciocínio, por viver na grama, o gafanhoto passa a produzir pigmentos verdes que o ajudam a se confundir com o ambiente, passando essa característica para os descendentes.

2) O GAFANHOTO VIVE NA GRAMA PORQUE É VERDE! Seguindo esse raciocínio, por ser verde, o gafanhoto fica protegido dos predadores. Conseqüentemente, pode gerar descendentes, aos quais transfere suas características.

As afirmações 1 e 2 podem ser atribuídas, respectivamente, a:

- a) - Lamarck e Darwin.
- b) - Hardy-Weinberg e Lamarck.
- c) - Pasteur e Redi.
- d) - Spallanzani e Hooke.
- e) - Oparin e Miller.

23. (UNIMONTES) A mutação, a migração, a deriva genética e a seleção natural têm efeitos diferentes na variação genética dentro das populações e entre as populações. Considerando populações diferentes, assinale a alternativa que apresenta o fator que tem MAIOR CHANCE DE DIMINUIR a variação genética entre populações.

- a) - Mutação.
- b) - Recombinação.
- c) - Deriva genética.
- d) - Migração.

24. (UNIFAL) O ano de 2009 tem um significado importante para a ciência, pois completou, em 12 de fevereiro, 200 anos do nascimento de Charles Darwin. Com relação à Teoria Evolucionista de Darwin, é INCORRETO afirmar:

- a) - A cada geração, os indivíduos que deixam descendentes são preferencialmente os que apresentam características que estão relacionadas com a adaptação às condições do ambiente onde vivem.
- b) - A cada geração morre um grande número de indivíduos, sendo que muitos deles não deixarão descendentes.
- c) - Os organismos atuais surgiram em decorrência de transformações sucessivas de formas primitivas e o desaparecimento de uma espécie ocorre em consequência de sua transformação em outra.
- d) - Os indivíduos mais adaptados sobrevivem e tendem a transmitir as características que estão relacionadas com essa maior adaptação.

25. (UFRGS) Uma professora de biologia explicou aos seus alunos que a quantidade da enzima lactase diminui muito ao longo do desenvolvimento de indivíduos originários de povos orientais, o que impede a degradação efetiva do açúcar do leite. Uma das alunas

comentou que essa diminuição de lactase deveria ser causada pelo tipo de alimentação característico dos orientais: pobre em leite e seus derivados. A professora ponderou que a aluna havia expressado uma ideia que correspondia ao pensamento de:

- a) - Darwin
- b) - Morgan
- c) - Lamarck
- d) - Crick
- e) - Mendel

26. (UFJF/2008) Considere as afirmativas a seguir.:

- I) As mutações, sendo fonte de variabilidade genética, ocorrem continuamente com o propósito de adaptar os indivíduos ao ambiente.
- II) A migração permite que se estabeleça fluxo gênico entre populações diferentes, diminuindo as diferenças genéticas entre elas e reduzindo a chance de especiação.
- III) A seleção natural não altera a frequência dos genes.
- IV) O estabelecimento de uma nova população, a partir de poucos indivíduos que emigram da população original, é um exemplo de princípio ou efeito do fundador.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas CORRETAS.

- a) - I e II
- b) - I e III
- c) - I e IV
- d) - II e III
- e) - II e IV

27. (UNIFESP) Leia os trechos seguintes, extraídos de um texto sobre a cor de pele na espécie humana.

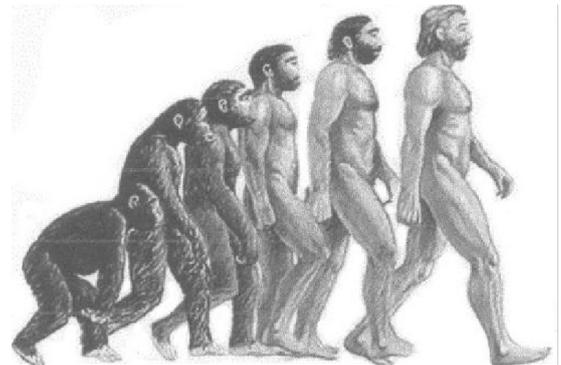
A pele de povos que habitaram certas áreas durante milênios adaptou-se para permitir a produção de vitamina D. À medida que os seres humanos começaram a se movimentar pelo Velho Mundo há cerca de 100 mil anos, sua pele foi se adaptando às condições ambientais das diferentes regiões. A cor da pele das populações nativas da África foi a que teve mais tempo para se adaptar porque os primeiros seres humanos surgiram ali.

(*Scientific American Brasil*, vol.6, novembro de 2002).

Nesses dois trechos, encontram-se subjacentes ideias

- a) - da Teoria Sintética da Evolução.
- b) - darwinistas
- c) - neodarwinistas
- d) - lamarckistas
- e) - sobre especiação

28. (UFAL) À luz do conhecimento atual, observe a ilustração abaixo e aponte a alternativa que melhor responde a pergunta: o homem é originário do macaco?



- a) - A espécie *Homo sapiens* se distingue de outros hominídeos e, portanto, não se originou dos macacos, que são primatas.
- b) - Os gêneros *Homo* e *Australopithecus* representam o homem moderno e conviveram na mesma época com os macacos; assim, não são seus descendentes.
- c) - Chimpanzés são bípedes e parecidos morfologicamente com o homem; portanto, os chimpanzés deram origem ao homem.
- d) - Os seres humanos e chimpanzés possuíam um ancestral em comum e divergiram ao longo da evolução.
- e) - Os seres humanos e chimpanzés convergiram ao longo da evolução desenvolvendo características análogas.

29. (UFSCar) “O meio ambiente cria a necessidade de uma determinada estrutura em um organismo. Este se esforça para responder a essa necessidade. Como resposta a esse esforço, há uma modificação na estrutura do organismo. Tal modificação é transmitida aos descendentes.” O texto sintetiza as principais ideias relacionadas ao

- a) - fixismo.
- b) - darwinismo.
- c) - mendelismo.
- d) - criacionismo.
- e) - lamarckismo.