

A semelhança entre espécies de plantas de famílias botânicas diferentes caracteriza um exemplo de:

- a) convergência evolutiva.
- b) irradiação adaptativa.
- c) órgãos vestigiais.
- d) uso e desuso.
- e) seleção artificial.

Leia o texto abaixo e responda as questões 6 a 8

Um remédio para diabetes alcança resultados inéditos contra obesidade

A semaglutida, medicamento originalmente usado no tratamento do diabetes, é capaz de gerar um emagrecimento considerável em obesos. O endocrinologista Rodrigo Moreira, vice-presidente do departamento de Diabetes da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM), conta que, quando comemos alguma coisa, nosso organismo produz um peptídeo chamado GLP-1. Essa molécula possui três importantes funções: melhorar a secreção de insulina no pâncreas, induzir o estômago a esvaziar mais devagar e controlar as sensações de fome e saciedade no cérebro. Novos medicamentos análogos ao GLP-1 como a liraglutida e semaglutida vem alcançando resultados bastante satisfatórios no controle da obesidade.



Fonte: <https://saude.abril.com.br/medicina/um-remedio-para-diabetes-alcanca-resultados-ineditos-contr-obesidade/>

6) Alguns estudos têm buscado a administração oral destes hormônios, que atualmente só podem ser utilizados de forma injetável. Assumindo que esses medicamentos possuem composição química semelhante a do GLP-1, sua administração oral pode não apresentar os mesmos efeitos devido a sua digestão pela:

- a) amilase salivar e pancreática.
- b) lipase entérica e pancreática.
- c) pepsina e tripsina.
- d) nucleases e dissacaridases.
- e) renina e bile.

7) A secreção de insulina é fator importante após a alimentação (pós-prandial), a fim de regular o índice glicêmico do sangue. Uma das ações desse hormônio é o(a):

- a) aumento da gliconeogênese hepática.
- b) aumento da glicogenólise muscular.
- c) aumento da glicólise muscular.
- d) diminuição da lipogênese.
- e) diminuição da lipólise.

8) Os medicamentos descritos no texto possuem aplicação subcutânea. Observe o esquema abaixo que demonstra sua aplicação:



Fonte: Foto Internet

O tecido no qual medicamentos subcutâneos são aplicados abaixo da pele (camadas com gordura) pode ser classificado como:

- a) epitelial de revestimento.
- b) muscular liso.
- c) muscular estriado.
- d) conjuntivo denso.
- e) conjuntivo adiposo.

Leia o texto abaixo e responda as questões 9 a 13

Cientistas recebem US\$ 15 milhões para ressuscitar mamute extinto há 4 mil anos

Os defensores dizem que trazer de volta o mamute em uma forma alterada pode ajudar a restaurar o frágil ecossistema da tundra ártica



Geneticistas liderados pela George Church da Harvard Medical School, pretendem trazer o mamute peludo, que desapareceu há 4.000 anos, de volta à vida. Os esforços receberam um grande impulso com o anúncio de um investimento de US\$ 15 milhões. Com o aporte, os cientistas imaginam um futuro onde o gigante da era do gelo com presas será restaurado ao seu habitat.

Os defensores dizem que trazer de volta o mamute em uma forma alterada pode ajudar a restaurar o frágil ecossistema da tundra ártica, combater a crise climática e preservar o ameaçado elefante asiático, a quem o mamute peludo – ou lanoso, como também é chamado – está mais intimamente relacionado. No entanto, é um plano ousado repleto de questões éticas.

O objetivo não é clonar um mamute — o DNA que os cientistas conseguiram extrair do mamute lanoso permanece congelado no permafrost está muito fragmentado e degradado —, mas criar, por meio da engenharia genética, um híbrido de elefante-mamute vivo e ambulante que seria visualmente indistinguível de seu antecessor extinto. Segundo Church, a equipe de pesquisa analisou os genomas de 23 espécies vivas de elefantes e mamutes extintos. Os cientistas acreditam que precisarão programar simultaneamente “mais de 50 mudanças” nos genes do elefante asiático para dar a ele as características necessárias para sobreviver e prosperar no Ártico.

A reintrodução de mamutes e outros mamíferos de grande porte nesses locais ajudará a revitalizar esses ambientes e a desacelerar o degelo do permafrost e a liberação de carbono.

Fonte: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/cientistas-recebem-us-15-milhoes-para-ressuscitar-mamute-extinto-ha-4-mil-anos/> (modificado)

9) A comparação dos genomas dos elefantes com os mamutes extintos deve indicar:

- a) genomas e códigos genéticos idênticos.
- b) genomas e códigos genéticos distintos.
- c) genomas e códigos genéticos indeterminados.
- d) genomas idênticos e códigos genéticos distintos.
- e) genomas distintos e códigos genéticos idênticos.

10) Suponha que o DNA nuclear obtido a partir da hibridização mamute-elefante seja colocado em um óvulo anucleado de uma elefanta e se desenvolva em seu útero. Pode-se afirmar que nesse caso a organela que possuirá DNA idêntico ao da elefanta será o (a):

- a) ribossomo.
- b) mitocôndria.
- c) retículo endoplasmático.
- d) lisossomo.
- e) cloroplasto.

11) Uma das técnicas de engenharia genética que é utilizada na edição do DNA e permite a hibridização do DNA do mamute-elefante é denominada:

- a) PCR.
- b) eletroforese.
- c) imunofluorescência.
- d) DNA fingerprint.
- e) CRISPR-Cas.

12) Embora discutível se de fato ocorrerá, a diminuição do degelo do permafrost reduziria a liberação de bolsões de metano acumulados abaixo de espessas camadas de gelo. O desequilíbrio ecológico que seria combatido caso esse efeito seja comprovado é o (a):

- a) buraco na camada de ozônio.
- b) superaquecimento global.
- c) precipitação ácida.
- d) eutrofização artificial.
- e) inversão térmica.

13) Uma característica da vegetação presente na tundra ártica é:

- a) predomínio de plantas lenhosas.
- b) vegetação perenifólia e latifoliada.
- c) raízes profundas.
- d) plantas herbáceas de folhas pequenas.
- e) fotossíntese CAM.

Leia o texto abaixo e responda as questões 14 a 17

Cirurgiões americanos realizam com sucesso transplante de coração de porco em homem



Um homem de 57 anos de Maryland, nos Estados Unidos, está bem três dias após receber um coração de porco geneticamente

modificado em uma cirurgia de transplante inédita, informou a Escola de Medicina da Universidade de Maryland em um comunicado à imprensa nesta segunda-feira (10).

Três genes que são responsáveis pela rejeição de órgãos de porco pelo sistema imunológico humano foram removidos e um gene foi retirado para evitar o crescimento excessivo de tecido cardíaco de porco. Seis genes humanos responsáveis pela aceitação imune foram inseridos.

Os médicos de Bennett precisarão monitorá-lo por semanas para ver se o transplante funciona para fornecer benefícios que salvam vidas. Ele será monitorado quanto a problemas no sistema imunológico ou quaisquer outras complicações.

“Simplesmente não há corações humanos de doadores suficientes disponíveis para atender a longa lista de potenciais receptores”, disse o cirurgião Dr. Bartley P. Griffith em um comunicado. “Estamos procedendo com cautela, mas também estamos otimistas de que esta cirurgia inédita no mundo fornecerá uma nova opção importante para os pacientes no futuro”. Fonte: Trecho retirado de:

[https://www.cnnbrasil.com.br/saude/cirurgioes-americanos-realizam-com-sucesso-transplante-de-coracao-de-porco-em-homem/#:~:text=Um%20homem%20de%2057%20anos,segunda%2Dfeira%20\(10\).](https://www.cnnbrasil.com.br/saude/cirurgioes-americanos-realizam-com-sucesso-transplante-de-coracao-de-porco-em-homem/#:~:text=Um%20homem%20de%2057%20anos,segunda%2Dfeira%20(10).)

14) A rejeição de transplantes decorre da incompatibilidade entre algumas moléculas da membrana plasmática do doador que são reconhecidas como corpos estranhos pelo organismo receptor. Essas moléculas compõem a especialização da membrana denominada:

- a) interdigitação.
- b) desmossomo.
- c) glicocálix.
- d) microvilosidade.
- e) plasmodesmo.

15) Na fisiologia do coração, o miocárdio é o grande responsável pelo bombeamento do sangue entre suas cavidades bem como a projeção do sangue para outras regiões do corpo. A respeito da fisiologia cardíaca pode-se afirmar que:

- a) o átrio direito recebe sangue arterial do corpo, bombeando-o ao ventrículo direito.
- b) o átrio direito recebe sangue arterial dos pulmões, bombeando-o ao ventrículo direito.
- c) o átrio esquerdo recebe sangue arterial dos pulmões, bombeando-o ao ventrículo esquerdo.
- d) o átrio esquerdo recebe sangue venoso dos pulmões, bombeando-o ao ventrículo esquerdo.
- e) o átrio esquerdo recebe sangue arterial dos pulmões, bombeando-o ao ventrículo direito.

16) O uso de corações de porcos para transplantes a humanos não é novidade. Há cerca de 40 anos a bioprótese valvar porcina (transplante de válvulas cardíacas de porcos a humanos) vem obtendo sucesso em medicina. O uso de corações de porcos em vez de corações de outros mamíferos para transplantes pode ser justificado:

- a) corações de porcos terem tamanho semelhante ao coração humano.
- b) maior relação de parentesco entre porcos e homens.
- c) maior semelhança bioquímica.
- d) porcos e homens formarem grupo evolutivo monofilético.
- e) porcos e homens possuírem hábitos alimentares semelhantes.

17) A modificação de genes estruturais (inserção ou retirada), promove alterações bioquímicas na estrutura cardíaca. A

biomolécula produzida diretamente a partir da expressão dos genes recebe o nome de:

- a) glicídio.
- b) proteína.
- c) RNA.
- d) lipídio.
- e) aminoácido.

Leia o texto abaixo e responda as questões 18 e 19

Você come cação?



Muitos brasileiros fazem confusão. Achem que cação é uma espécie; tubarão, outra. Engano. São nomes diferentes para o mesmo peixe.

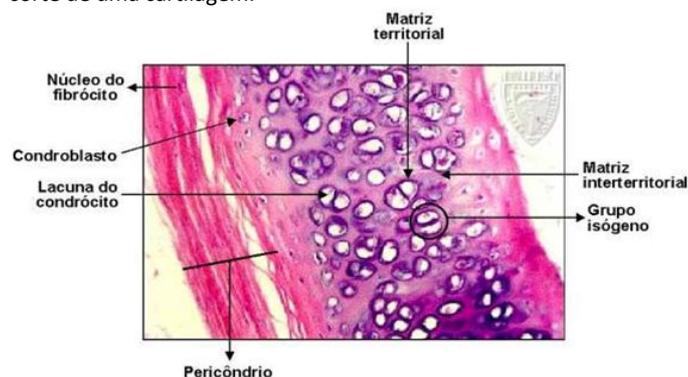
18) Tubarões são extremamente importantes à manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Isso ocorre porque a maioria dos tubarões é:

- a) herbívora, se alimentando principalmente de fitoplâncton.
- b) onívora, atuando em diferentes elos da cadeia alimentar.
- c) detritívora, auxiliando no ciclo da matéria dos ecossistemas aquáticos.
- d) carnívora, utilizando elos que possuem maior quantidade energética da cadeia alimentar.
- e) carnívora, auxiliando no controle de outras populações aquáticas.

19) Tubarões, raias e quimeras são elasmobrânquios (condrictes). Uma característica presente nesse grupo que o difere dos teleosteos (osteíctes) é:

- a) esqueleto predominantemente ósseo.
- b) amônia como principal resto nitrogenado.
- c) bexiga natatória que auxilia no controle da flutuação.
- d) linha lateral que capta vibrações na água.
- e) ausência de opérculo branquial.

20) Cartilagens são tecidos avasculares, ou seja, em geral não são irrigadas por vasos sanguíneos, o que justifica sua baixa taxa de regeneração e metabolismo. Observe a micrografia abaixo do corte de uma cartilagem:



Fonte: <https://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2013/10/condroblastos.jpg>

A respeito desse tecido pode-se afirmar que:

- a) vasos sanguíneos nutrem diretamente os condroblastos que transferem nutrientes por difusão aos condrocitos.

b) condroblastos não possuem metabolismo mais elevado do que a matriz cartilaginosa.

c) a nutrição das células cartilagosas pode provir do líquido sinovial.

d) o pericôndrio recebe nutrientes dos condroblastos e condrocitos garantindo seu metabolismo.

e) a matriz que envolve os condrocitos garante seu elevado metabolismo.

Leia o texto abaixo e responda as questões 21 a 23



Os térmitas (ou cupins) são animais eussociais que apresentam uma refinada organização, caracterizada pela sobreposição de gerações, divisão de tarefas (procura de alimento, proteção e reprodução), e cuidado parental. Estas atividades ocorrem de forma sistemática e cooperativamente entre os integrantes da colônia (ou sociedade), onde indivíduos morfológicamente diferenciados, se dividem em castas, dentre elas os operários que são responsáveis pelo forrageio, manutenção do ninho, além de alimentação das castas dependentes; os soldados, aqueles especializados na defesa da colônia (e em algumas espécies auxiliam ativamente na busca e exploração de novas fontes alimentares), que podem possuir mandíbulas bem desenvolvidas (defesa mecânica), estruturas na glândula frontal que liberam substâncias que repelem invasores (defesa química), ou uma combinação dessas (defesa mista). São insetos que se alimentam de matéria orgânica (principalmente celulose), desempenhando um importante papel funcional nos ecossistemas, devido à capacidade de provocarem mudanças físicas em materiais bióticos e abióticos (agregando nutrientes, excrementos, saliva e removendo partículas do solo), também são chamados de "engenheiros do ecossistema".

Fonte: <https://biologiadaconservacao.com.br/cienciaemacao-intrusos-no-cupinzeiro#> (modificado)

21) No cerrado brasileiro, tamanduás são ávidos predadores de cupins. Nessa cadeia alimentar, comumente, pode-se afirmar que os tamanduás ocupam o seguinte nível trófico:

- a) produtor.
- b) consumidor secundário.
- c) decompositor.
- d) consumidor primário.
- e) consumidor terciário.

22) O uso de celulose como alimento é comum no reino animal, mas exige a existência de algumas adaptações. Nos cupins a celulose é digerida:

- a) através da ação da enzima celulase produzida principalmente pelo intestino dos cupins.
- b) pela ação de enzimas presentes na saliva que auxiliam na sua degradação.
- c) por ácidos gástricos que contribuem na degradação da madeira.
- d) por microrganismos que ocupam seu trato digestivo estabelecendo uma relação mutualística.

e) por bactérias parasitas que utilizam a celulose e outros recursos orgânicos como alimento.

23) A vida em sociedade é comum em diversos grupos de insetos. Pode-se definir como sociedade:

- a) associação em que indivíduos de uma mesma espécie possuem maior chance de sobrevivência juntos do que separadamente.
- b) associação em que indivíduos de espécies diferentes possuem maior chance de sobrevivência juntos do que separadamente.
- c) relação em que um indivíduo se beneficia a partir do trabalho ou recursos de outro indivíduo da mesma espécie, sem trazer dano ou benefício ao mesmo.
- d) relação em que um indivíduo se beneficia a partir do trabalho ou recursos de outro indivíduo de espécie diferente, sem trazer dano ou benefício ao mesmo.
- e) relação em que indivíduos de uma mesma espécie disputam por recursos limitados.

Leia o texto abaixo e responda as questões 24 a 26

Berço escondido da evolução vegetal é encontrado no Oriente Médio



Vegetais portadores de sementes, como o pinheiro, se desenvolveram e se diversificaram a partir da Jordânia, afirma novo estudo. Cientistas encontraram, na Jordânia, um local que pode ser considerado um berço escondido da evolução vegetal na Terra. Os fósseis encontrados na região, próxima ao Mar Morto, revelam que, ao contrário do que pensavam os biólogos, algumas linhagens de plantas possuidoras de sementes (as chamadas espermatófitas) sobreviveram ao período Permiano (entre 290 e 252 milhões de anos atrás). Ao final dessa época, um evento de extinção em massa fez com que 95% da vida no planeta fosse aniquilada, e coube às espécies sobreviventes se desenvolver e, aos poucos, repopular a Terra.

Fonte: <https://veja.abril.com.br/ciencia/berco-escondido-da-evolucao-vegetal-e-encontrado-no-orientes-medio/>

24) O fóssil descrito no texto parece pertencer ao seguinte grupo vegetal:

- a) briófitas.
- b) pteridófitas.
- c) gimnospermas.
- d) angiospermas monocotiledôneas.
- e) angiospermas dicotiledôneas.

25) Com base na descrição do texto espera-se que essa planta apresentasse a seguinte característica:

- a) flores vistosas.
- b) polinização por animais.
- c) frutos carnosos.
- d) frutos dispersos pelo vento.
- e) grão de pólen alado.

26) Nosso planeta já passou por seis grandes eventos de extinção em massa. A extinção de uma espécie não ocorre de forma súbita,

normalmente sendo necessárias uma série de eventos para que ela ocorra. Por exemplo, a queda de um meteoro, a maior atividade solar, o superaquecimento global pode ser uma causa próxima da extinção. Após tais impactos, populações que não tenham adaptações que consigam sobreviver face a mudança sofrem declínio severo passando pelas chamadas causas últimas da extinção e finalmente desaparecendo. A morte de espécies causada diretamente pelo impacto de um meteoro no planeta caracteriza um evento de:

- a) recombinação gênica.
- b) crossing over.
- c) seleção artificial.
- d) deriva gênica.
- e) seleção natural.

Leia o texto abaixo e responda as questões 27 e 28

Câncer nos olhos da filha de Leifert ocorre na infância; veja sintomas

Uma forma de identificar o câncer é prestar atenção ao tirar a foto da criança com um flash. O jornalista Tiago Leifert e sua esposa, a também jornalista, Daiana Garbin revelaram neste sábado, 29, que a filha do casal, Lua, de 1 ano, está com um raro câncer ocular. O retinoblastoma é um tumor maligno originário das células da retina, e pode afetar tanto um olho como os dois. "Trata-se de um retinoblastoma. É um câncer que acontece nas células da retina. Elas acabam tendo um crescimento desordenado, formam tumores que podem ser em um olho só, ou como é no caso da nossa filha, bilateral", detalhou Daiana, em um vídeo postado no Instagram.

Fonte: <https://exame.com/ciencia/cancer-nos-olhos-da-filha-de-leifert-ocorre-na-infancia-veja-sintomas/>

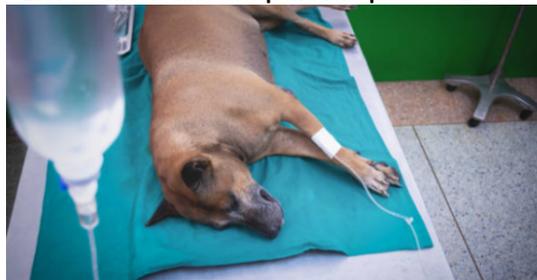
27) O olho humano possui diversas características semelhantes a uma máquina fotográfica analógica. Nessa comparação, a retina pode ser considerada a seguinte parte da máquina fotográfica:

- a) lente.
- b) filtro.
- c) zoom.
- d) diafragma.
- e) filme.

28) O câncer ainda é uma das doenças que desafia a ciência em busca de novos fármacos e formas de tratamento. No caso do retinoblastoma pode-se afirmar que as células cancerosas apresentam:

- a) elevada taxa mitótica.
- b) elevada taxa meiótica.
- c) baixa taxa mitótica.
- d) baixa taxa meiótica.
- e) alterações nas divisões mitóticas e meióticas.

Leia o texto abaixo e responda as questões 29 e 30



Fonte: Foto Internet

Problemas renais estão entre as maiores causas de mortalidade de animais de estimação como cães e gatos. Esses animais ao apresentarem índices bioquímicos de ureia e creatinina aumentados, passam a receber dieta especial pobre em proteínas

XVIII Olimpíada Brasileira de Biologia

e recebem tratamento que aumenta sua hidratação, como a fluidoterapia – uma aplicação subcutânea de soro.

29) A redução da oferta de proteínas na dieta desses animais ocorre, pois esse nutriente:

- a) é eliminado diretamente pelos rins, sobrecarregando sua atividade.
- b) entra na composição de hormônios responsáveis pela maior retenção de excretas no organismo.
- c) forma anticorpos específicos que podem desencadear reação autoimune contra o córtex renal.
- d) pode ser convertido em glicose, promovendo diabetes secundária.
- e) é composto por aminoácidos que quando degradados aumentam a concentração sanguínea de excretas nitrogenados.

30) Os rins são órgãos vitais à sobrevivência animal. Uma função NÃO desempenhada pelos rins dos mamíferos é o (a):

- a) regulação do pH sanguíneo.
- b) eliminação de excretas.
- c) eliminação de substâncias em excesso no sangue.
- d) produção de adrenalina.
- e) controle da pressão arterial.

FIM DA PROVA