



Estratégia enem

Aula 00

Biologia p/ ENEM - 2019

Professor: Daniel dos Reis Lopes

AULA 00: Introdução à Disciplina. Resolução das questões de Biologia do ENEM 2018.

SUMÁRIO	PÁGINA
1. Saudação e apresentação do professor	01
2. Breve apresentação do curso	02
3. Videoaulas	04
4. Cronograma das aulas	05
5. Resolução das questões de Biologia do ENEM 2018	06

1. Saudação e Apresentação do Professor

Fala rapaziada! É chegado o momento de juntos, iniciarmos o estudo da **BIOLOGIA** focado no **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**. Amada por muitos, mas também muito odiada, a Biologia é, sem dúvidas, uma das disciplinas mais fascinantes do ensino básico (preciso vender meu peixe, né galera...). Se você sofreu (ou ainda sofre) nos três anos do Ensino Médio para aprender Biologia, eu garanto que com este curso, você conseguirá aprender as maravilhas dessa matéria. Por outro lado, se você já manda bem, estarei aqui pra tirar as suas dúvidas e consolidar o conhecimento no seu cérebro! Ou seja, apesar de cada um de vocês partir de pontos diferentes, o objetivo final será atingido: a **APROVAÇÃO** na Universidade que você deseja!

Antes de prosseguirmos, vamos à minha apresentação. Meu nome é Daniel Reis e sou licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Fui aprovado para Professor de Ciências do Município do Rio de Janeiro em 2008. Fui aprovado em 2º lugar na Escola de Formação Complementar do Exército em 2009 na área de Magistério Ciências Biológicas, onde obtive a primeira colocação na área de Magistério durante o Curso de Formação de Oficiais. Nessa escola desenvolvi monografia sobre o Oficial de Controle Ambiental no Exército Brasileiro,



como requisito para minha formação. Em 2017, obtive o grau de Especialista em Ciências Militares com monografia sobre o Curso Regular de Educação a Distância do Colégio Militar de Manaus. Exerci a função de Oficial de Meio Ambiente na Companhia de Engenharia de Força de Paz – Haiti, fui professor de Biologia do Colégio Militar de Brasília e do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Atualmente sou assessor pedagógico na Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial do Exército, coordenador do Estratégia ENEM e professor de Biologia no Estratégia Concursos.

Agora aproveita que você está aí morrendo de vontade de olhar suas redes sociais e segue a gente lá!



www.facebook.com/danielreisbio



www.youtube.com/oreisdabiologia



@oreisdabiologia

2. Breve Apresentação do Curso

O ENEM surgiu em 1998 com o intuito de avaliar os conhecimentos dos alunos do Ensino Médio no Brasil. Ao longo dos anos, ele começou a ser utilizado como forma de ingresso para o Ensino Superior e hoje já existem até universidades de outros países aproveitando suas notas para admissão em seus cursos.

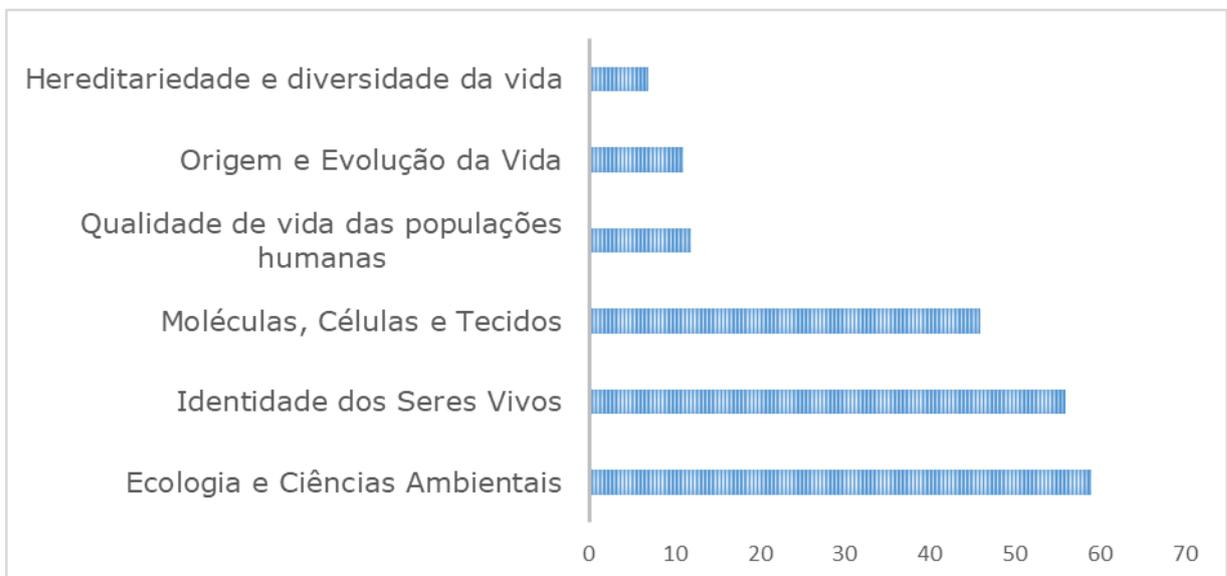
Ele apareceu com uma proposta diferente dos vestibulares normais por focar menos na chamada “decoreba” e mais na capacidade de raciocínio dos alunos. Além disso, ele é visto como uma prova transdisciplinar onde as questões abordam, muitas vezes, conteúdos de mais de uma matéria. Isso exige uma **nova abordagem** nas aulas pois não faz mais sentido ficar decorando aqueles milhões de nomes de estruturas reprodutivas vegetais (só algumas dezenas...). Nos últimos três anos, no entanto, as questões de Biologia do ENEM, passaram a exigir



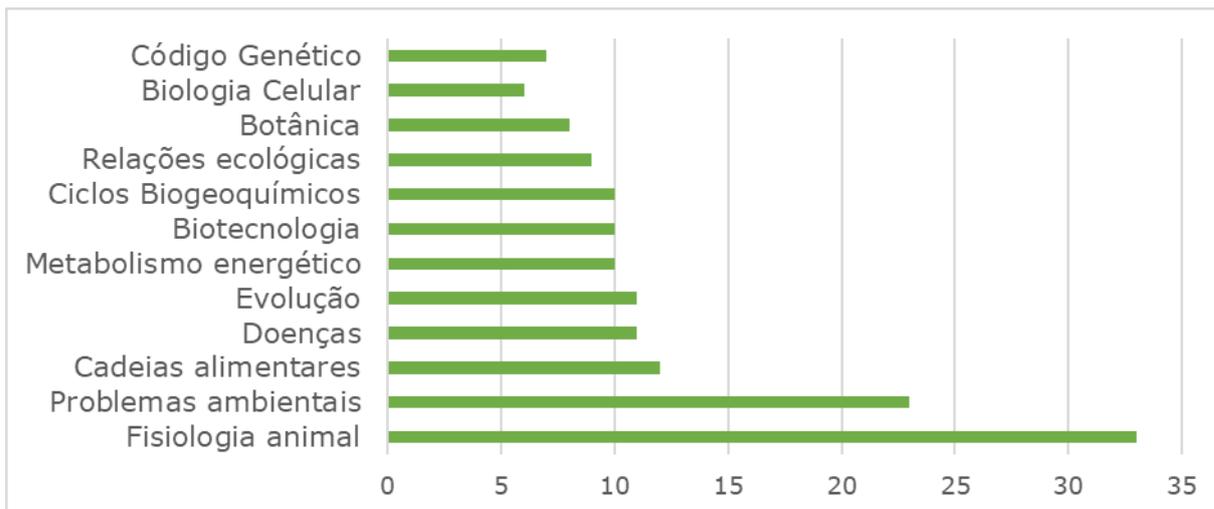
mais conhecimentos prévios dos candidatos, e as provas passaram a ser consideradas mais “difíceis”. De qualquer forma, fique tranquilo, pois nosso curso vai te preparar para provas fáceis, médias, difíceis, muito difíceis ou nível NASA! :D

Para tanto, vamos focar nosso estudo nos Objetos de Conhecimento da Matriz de Referência que constam no Edital do exame. Os PDFs serão recheados de imagens e gráficos pra facilitar a sua vida. Além da teoria, teremos também questões comentadas e videoaulas pra que você possa sonhar com a Biologia todas as noites!

O gráfico abaixo mostra a distribuição de questões nos eixos temáticos da Biologia desde a remodelação do ENEM ocorrida em 2009.



No entanto, sob uma análise mais detalhada, vemos que dentro desses eixos temáticos, os assuntos mais cobrados estão apresentados conforme o gráfico abaixo.



Esse curso foi elaborado levando em consideração esses dados, para que você otimize seu tempo e aumente sua eficiência na prova!

Algumas outras características do curso:

- Teoria contextualizada com situações do cotidiano;
- Linguagem descontraída;
- Foco maior nos conteúdos mais cobrados;
- Alertas para possíveis pegadinhas;
- Contato constante com os alunos através da internet (fórum e redes sociais).

3. Videoaulas

Em 2019, nossas videoaulas serão todas transmitidas ao vivo no canal do YouTube do Estratégia ENEM e serão ministradas por mim e pelo Professor Diego Feitoza. Os horários das aulas de Biologia serão segundas-feiras e terças-feiras às 19h. No entanto, somente para você que adquiriu nosso curso, todas as videoaulas ficarão disponíveis posteriormente na sua área do aluno para você assistir na hora que quiser.

4. Cronograma das aulas

Seguiremos a sequência que julgo ser a mais didática para o estudo da Biologia.

AULA	CONTEÚDO	DATA
00	Introdução à Disciplina e Resolução da Prova de 2018	28/11/19
01	Biologia como Ciência; Método científico; origem do Universo, da Terra e da vida; teorias evolutivas. Evolução humana. Exercícios.	14/01/19
02	Conceitos básicos de ecologia; cadeias e teias alimentares; pirâmides ecológicas; ciclos biogeoquímicos. Exercícios.	04/02/19
03	Dinâmica de populações; relações ecológicas; sucessão ecológica; Biogeografia; Biomas brasileiros. Exercícios.	18/02/19
04	Problemas ambientais; medidas de conservação; noções de legislação ambiental. Exercícios.	04/03/19
05	A química da vida; Origem e evolução das células; uma visão geral da célula, Membrana Plasmática; Citoplasma; Aspectos gerais do metabolismo celular (enzimas). Exercícios.	18/03/19
06	Metabolismo Energético: Respiração Celular e Fotossíntese, Núcleo interfásico e código genético. Síntese proteica. Exercícios.	01/04/19
07	Ciclo celular, Divisão celular, principais tecidos animais, Biotecnologia. Exercícios.	15/04/19
08	Fisiologia Humana: sistema digestório, circulatório, respiratório, urinário. Exercícios.	29/04/19
09	Fisiologia Humana: sistema nervoso, sensorial, endócrino e reprodutor. Embriologia humana. Exercícios.	13/05/19
10	Genética Mendeliana; Polialelia; Grupos sanguíneos; Interação Gênica; Pleiotropia. Exercícios.	27/05/19
11	Herança sexual; ligação gênica; alterações cromossômicas; genética de populações. Exercícios.	10/06/19
12	Características dos seres vivos; classificação dos seres vivos; ciclos de vida; análise adaptativa dos seres vivos (vírus, bactérias, protoctistas, Fungos). Exercícios.	24/06/19
13	Análise adaptativa dos seres vivos (Botânica). Histologia vegetal, anatomia vegetal e fisiologia vegetal. Exercícios.	08/07/19
14	Análise adaptativa dos seres vivos (Zoologia). Exercícios.	22/07/19
15	Principais doenças que afetam a população brasileira. DST's. Métodos contraceptivos. Drogas. Exercícios.	05/08/19

5. Resolução das questões de Biologia do ENEM 2018

- 1. (ENEM 2018)** Insetos podem apresentar três tipos de desenvolvimento. Um deles, a holometabolia (desenvolvimento completo), é constituído pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto sexualmente maduro, que ocupam diversos habitats. Os insetos com holometabolia pertencem às ordens mais numerosas em termos de espécies conhecidas. Esse tipo de desenvolvimento está relacionado a um maior número de espécies em razão da
- (A) Proteção na fase de pupa, favorecendo a sobrevivência de adultos férteis.
 - (B) Produção de muitos ovos, larvas e pupas, aumentando o número de adultos.
 - (C) Exploração de diferentes nichos, evitando a competição entre as fases da vida.
 - (D) Ingestão de alimentos em todas as fases de vida, garantindo o surgimento do adulto.
 - (E) Utilização do mesmo alimento em todas as fases, otimizando a nutrição do organismo.

RESOLUÇÃO

A questão fala, inicialmente, sobre tipos de desenvolvimento em insetos, que podem ser 3: holometabolia, hemimetabolia e ametabolia. Na holometabolia, ocorre a metamorfose completa, com os 4 estágios (ovo, larva, pupa e adulto). Na hemimetabolia, ocorre a metamorfose incompleta, com 3 estágios (ovo, ninfa e adulto). Na ametabolia, o inseto já eclode do ovo com uma forma muito parecida com a do adulto. Esse assunto é melhor tratado na nossa Aula 14 quando falamos sobre Artrópodes.

Essas informações, no entanto, não eram essenciais para que você respondesse à questão, pois o enunciado já dá informações cruciais para encontrar sua resposta. A questão fala que os diferentes estágios de desenvolvimento dos insetos holometábolos ocupam diversos habitats. Essa é a grande dica! É justamente isso que favorece o grande sucesso desses insetos e sua grande diversidade de espécies.

Veja que, dentre todos os grupos de animais que existem atualmente, justamente os insetos possuem o maior número de espécies. Agora vamos entender o motivo.

Sabe quando a gente estuda relações ecológicas e fala que a competição é uma relação prejudicial para ambas as partes? Imagine uma área onde existam vários indivíduos de uma mesma espécie de insetos competindo pelos alimentos disponíveis. Quanto maior o número desses indivíduos, maior a competição, certo? Agora imagine se ao longo da vida desses indivíduos, eles ocupem diferentes habitats (ex: aquáticos e terrestres). O que acontece é que durante sua fase aquática eles não competem com aqueles que estão na fase terrestre e vice-versa! Isso



diminui a competição intraespecífica e é benéfico para todos, possibilitando sua maior diversificação! Falaremos melhor sobre relações ecológicas na nossa Aula 03.

Agora ficou fácil de resolver a questão! Vamos analisar cada alternativa:

(A) Proteção na fase de pupa, favorecendo a sobrevivência de adultos férteis.

Em momento algum a questão fala que a fase de pupa é mais protegida. ERRADA

(B) Produção de muitos ovos, larvas e pupas, aumentando o número de adultos.

Quanto maior o número de indivíduos, maior a competição intraespecífica e o ambiente tem uma capacidade limite para o crescimento populacional. ERRADA

(C) Exploração de diferentes nichos, evitando a competição entre as fases da vida.

O conceito de nicho inclui o hábitat, ou seja, o local onde o indivíduo vive. Além disso, o nicho inclui todo o modo de vida de uma espécie. Quando não há sobreposição de nichos, não há competição, fato que beneficia a espécie e possibilita maior diversificação do grupo. Discutiremos melhor o conceito de nicho ecológico na Aula 02. CORRETA

(D) Ingestão de alimentos em todas as fases de vida, garantindo o surgimento do adulto.

A holometabolia não garante que todas as fases da vida tenham acesso a alimentos. Isso dependerá da disponibilidade do meio. ERRADA

(E) Utilização do mesmo alimento em todas as fases, otimizando a nutrição do organismo.

Caso todas as fases ocupassem os mesmos habitats e consumissem os mesmos alimentos, haveria muito maior competição, o que seria prejudicial para todos os indivíduos do grupo. ERRADA

2. (ENEM 2018) O alemão Fritz Haber recebeu o Prêmio Nobel de química de 1918 pelo desenvolvimento de um processo viável para a síntese da amônia (NH_3). Em seu discurso de premiação, Haber justificou a importância do feito dizendo que:

“Desde a metade do século passado, tornou-se conhecido que um suprimento de nitrogênio é uma necessidade básica para o aumento das safras de alimentos; entretanto, também se sabia que as plantas não podem absorver o nitrogênio em sua forma simples, que é o principal constituinte da atmosfera. Elas precisam que o nitrogênio seja combinado [...] para poderem assimilá-lo.

Economias agrícolas basicamente mantêm o balanço de nitrogênio ligado. No entanto, com o advento da era industrial, os produtos do solo são levados de onde cresce a colheita para lugares distantes, onde são consumidos, fazendo com que o nitrogênio ligado não retorne à terra da qual foi retirado.

Isso tem gerado a necessidade econômica mundial de abastecer o solo com nitrogênio ligado. [...] A demanda por nitrogênio, tal como a do carvão, indica quão diferente nosso modo de vida se tornou com relação ao das pessoas que, com seus próprios corpos, fertilizam o solo que cultivam.

Desde a metade do último século, nós vínhamos aproveitando o suprimento de nitrogênio do salitre que a natureza tinha depositado nos desertos montanhosos do Chile. Comparando o rápido crescimento da demanda com a extensão calculada desses depósitos, ficou claro que em meados do século atual uma emergência seríssima seria inevitável, a menos que a química encontrasse uma saída.”

HABER, F. **The Synthesis of Ammonia from its Elements.**

Disponível em: www.nobelprize.org. Acesso em: 13 jul. 2013 (adaptado).

De acordo com os argumentos de Haber, qual fenômeno teria provocado o desequilíbrio no “balanço do nitrogênio ligado”?

- (A) O esgotamento das reservas de salitre no Chile.
- (B) O aumento da exploração de carvão vegetal e carvão mineral.
- (C) A redução da fertilidade do solo nas economias agrícolas.
- (D) A intensificação no fluxo de pessoas do campo para as cidades.
- (E) A necessidade das plantas de absorverem sais de nitrogênio disponíveis no solo.

RESOLUÇÃO

Antes de mais nada, é preciso lembrar que o nitrogênio é um elemento importantíssimo na composição dos seres vivos. Ele faz parte das bases nitrogenadas que compõem os ácidos nucleicos (RNA e DNA), e também faz parte dos aminoácidos que formam as proteínas. Além disso, o gás nitrogênio (N_2) é o gás mais abundante da atmosfera terrestre. No entanto, nem animais e nem plantas conseguem absorver esse elemento diretamente da sua forma gasosa. É aí que entram as bactérias fixadoras

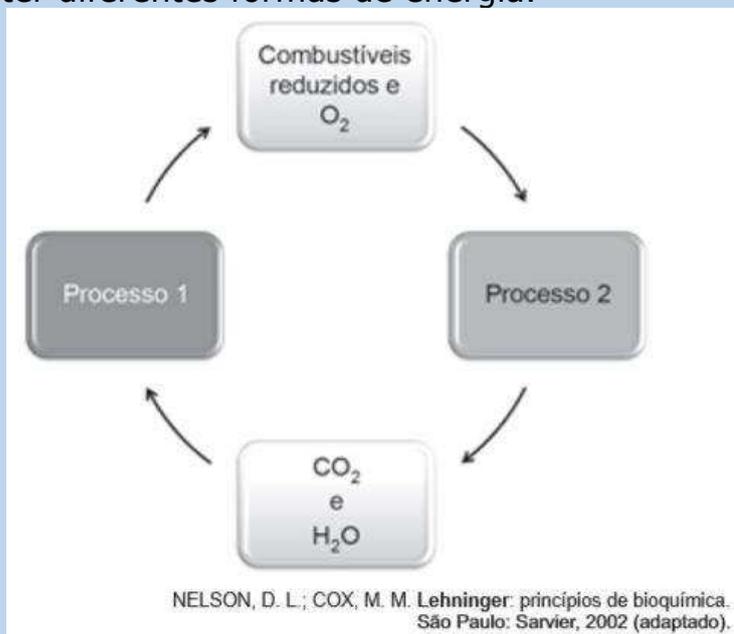


de nitrogênio e as bactérias nitrificantes, que, através de uma sequência de reações químicas, conseguem capturar o nitrogênio gasoso e incorporá-lo a moléculas que podem ser utilizadas pelas plantas para a formação de seus aminoácidos e outros componentes. Assim, o nitrogênio entra nas cadeias alimentares e pode chegar até os seres humanos. Isso faz parte do que chamamos de Ciclo do Nitrogênio, assunto dessa questão e que vamos explorar em mais detalhes na Aula 02 do nosso curso.

A questão em si é bem interpretativa (nota-se pelo tamanho do texto). Um detalhe importante do Ciclo do Nitrogênio e que é ressaltado no texto, é o papel da decomposição da matéria orgânica para devolver compostos nitrogenados ao solo, possibilitando sua reutilização pelas plantas. Isso acontece naturalmente em economias agrícolas, onde a produção é utilizada localmente e os restos de alimentos são devolvidos ao solo, assim como fezes de animais são usadas como adubo. Por outro lado, com a separação geográfica entre as áreas produtivas e as áreas de consumo, esse retorno do nitrogênio ao solo fica comprometido. Uma solução encontrada para isso era a utilização do salitre do Chile, recurso finito e não-renovável.

Assim, a problemática imposta pela questão gira em torno do fato de que os compostos nitrogenados deixaram de retornar às áreas de produção, desequilibrando o balanço de nitrogênio ligado. A correta interpretação do texto deixa claro, portanto, que isso deve-se justamente à citada separação geográfica entre áreas produtivas e de consumo, visto que a maioria esmagadora das populações vive nas cidades, longe do campo, e seus resíduos contendo compostos nitrogenados não conseguem retornar para as áreas de cultivo. Dessa forma, a alternativa **CORRETA** é a **Letra D: A intensificação no fluxo de pessoas do campo para as cidades.**

3. (ENEM 2018) As células e os organismos precisam realizar trabalho para permanecerem vivos e se reproduzirem. A energia metabólica necessária para a realização desse trabalho é oriunda da oxidação de combustíveis, gerados no ciclo do carbono, por meio de processos capazes de interconverter diferentes formas de energia.



Nesse ciclo, a formação de combustíveis está vinculada à conversão de energia

- (A) Térmica em cinética.
- (B) Química em térmica.
- (C) Eletroquímica em calor.
- (D) Cinética em eletromagnética.
- (E) Eletromagnética em química.

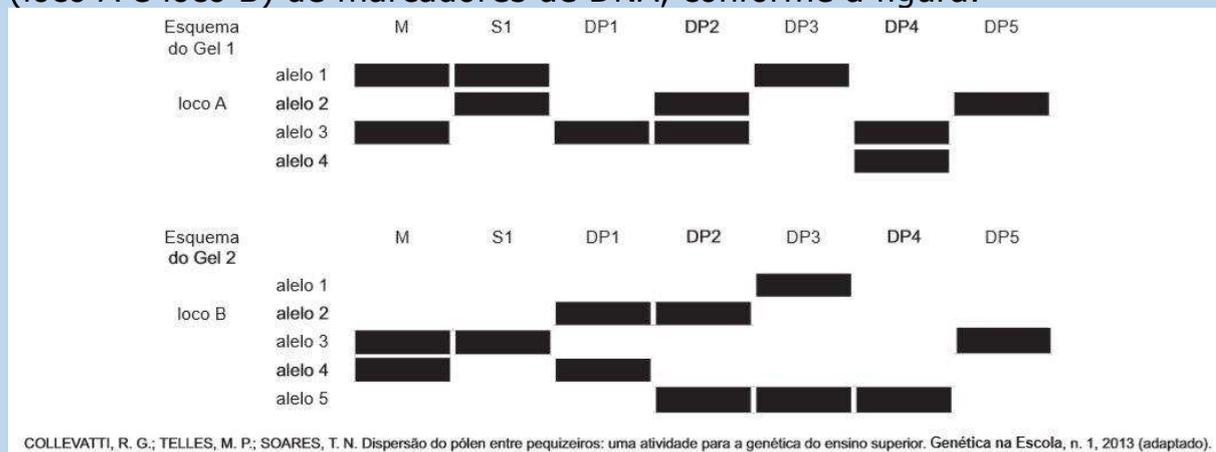
RESOLUÇÃO

O metabolismo energético inclui o conjunto de reações químicas que ocorrem nos seres vivos e envolvem transformações de diferentes tipos de energias. Os dois principais processos que participam do metabolismo energético são a Fotossíntese e a Respiração Celular. Os dois processos se completam, pois os produtos de um são usados como reagentes do outro, conforme esquema presente na questão.

A fotossíntese (processo 1 da figura) utiliza a energia luminosa do Sol (eletromagnética) para reagir gás carbônico (CO_2) e água (H_2O) e produzir combustíveis (ex: glicose), liberando nesse processo gás oxigênio (O_2). A respiração celular usa o gás oxigênio (O_2) e a glicose provenientes da fotossíntese para obter energia química na forma de ATP, liberando nesse processo gás carbônico (CO_2) e água (H_2O), que são novamente utilizados na fotossíntese, fechando o ciclo. Veremos esses processos com mais detalhes na nossa Aula 06.

A questão pede que tipo de conversão de energia ocorre no processo de formação de combustíveis, que já sabemos que é a fotossíntese. Assim, a energia luminosa (eletromagnética) é usada para a formação de combustíveis (ex: glicose), aprisionando energia química. É importante lembrar que na natureza nada se cria e nada se destrói, tudo se transforma. Assim, a energia sofre constantes transformações, mas nunca sendo criada ou destruída pelos seres vivos. Dessa forma, a alternativa **CORRETA** é a **Letra E: Eletromagnética em química**.

4. (ENEM 2018) Considere, em um fragmento ambiental, uma árvore matriz com frutos (M) e outras cinco que produziram flores e são apenas doadoras de pólen (DP1, DP2, DP3, DP4 e DP5). Foi excluída a capacidade de autopolinização das árvores. Os genótipos da matriz, da semente (S1) e das prováveis fontes de pólen foram obtidos pela análise de dois locos (loco A e loco B) de marcadores de DNA, conforme a figura.



COLLEVATTI, R. G.; TELLES, M. P.; SOARES, T. N. Dispersão do pólen entre pequizeiros: uma atividade para a genética do ensino superior. *Genética na Escola*, n. 1, 2013 (adaptado).

A progênie S1 recebeu o pólen de qual doadora?

- (A) DP1
- (B) DP2
- (C) DP3
- (D) DP4
- (E) DP5

RESOLUÇÃO

Ano passado já havia caído uma questão semelhante a essa no ENEM PPL e eu já estava apostando em uma repetição este ano. Pois não só isso aconteceu, como a questão veio também com requintes de crueldade! O assunto é teste de DNA. Estamos acostumados, no entanto, a falar sobre esses testes para situações envolvendo seres humanos. O ENEM 2018, ao invés disso, trouxe uma situação envolvendo vegetais, fato que pode ter complicado a vida de muita gente.

Primeiramente, podemos identificar que a espécie mencionada é de uma angiosperma, por possuir flores e frutos. Na nossa Aula 13 falaremos mais sobre os grupos de plantas e suas características. As flores são suas

estruturas reprodutivas e produzem grãos de pólen (contendo o gameta masculino) e óvulos (gametas femininos). Lembre que gametas são células haploides e que, quando ocorre seu encontro (fecundação) forma-se o embrião que é diploide. Nas plantas o embrião dá origem à semente.

Passando agora para a parte da genética, devemos lembrar que células diploides possuem dois cromossomos de cada tipo (um oriundo do organismo paterno e outro oriundo do organismo materno). Para cada gene presente nos cromossomos, podem existir 2 ou mais versões, chamadas alelos. Na questão, o gene do loco A apresenta 4 alelos (ou versões). O gene do loco B apresenta 5 alelos (ou versões). Cada indivíduo, no entanto, pode ter no máximo, 2 alelos diferentes para cada gene, um em cada cromossomo do mesmo tipo (homólogo). É possível também que a planta apresente o mesmo alelo nos dois cromossomos homólogos. Falaremos mais sobre esse assunto na Aula 07.

Agora olhe para a figura da questão, especificamente para a coluna S1 do loco A. Repare que ela possui o alelo 1 e o alelo 2. O alelo 1 foi passado para ela pela planta Matriz (M) e o alelo 2 foi passado para ela por uma das 5 doadoras de pólen. Nesse caso, apenas a DP2 e a DP5 é que se encaixam nessa situação por possuírem o alelo 2 no loco A. Assim, já eliminamos as demais.

Agora, para finalizar, olhe para a coluna S1 do loco B. A semente apresenta apenas o alelo 3. Isso indica que ela tem 2 cópias desse alelo, uma passada pela planta Matriz e a outra passada por uma das 5 doadoras de pólen. Nesse caso, apenas a DP5 é que se encaixa nessa situação por possuir o alelo 3 no loco B.

Dessa forma, a alternativa **CORRETA** é a **Letra E: DP5**.

5. (ENEM 2018) A polinização, que viabiliza o transporte do grão de pólen de uma planta até o estigma de outra, pode ser realizada biótica ou abioticamente. Nos processos abióticos, as plantas dependem de fatores como o vento e a água.

A estratégia evolutiva que resulta em polinização mais eficiente quando esta depende do vento é o(a)

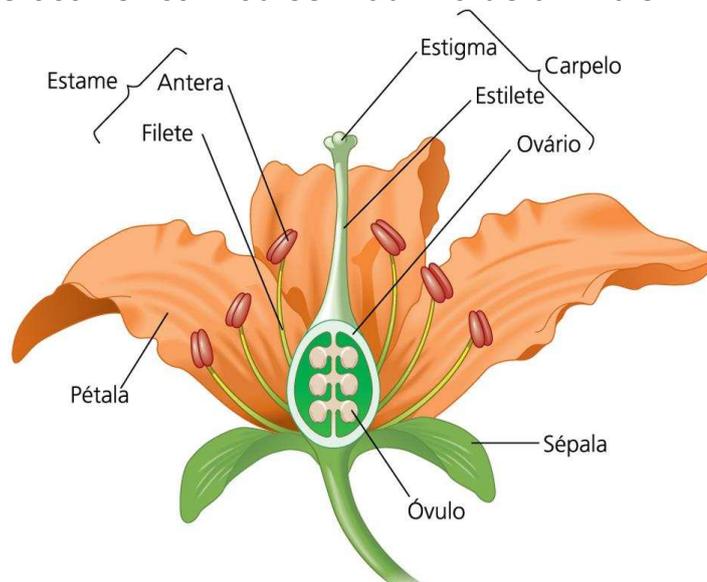
- (A) Diminuição do cálice.
- (B) Alongamento do ovário.
- (C) Disponibilização do néctar.
- (D) Intensificação da cor das pétalas.
- (E) Aumento do número de estames.

RESOLUÇÃO

Vamos a mais uma questão que aborda a reprodução em plantas. Como vimos na questão anterior, o grão de pólen contém o gameta masculino, que precisa chegar até o óvulo para fecundá-lo. Enquanto o pólen é produzido e liberado nas anteras (parte do estame), os óvulos localizam-se no interior do ovário (observe a figura abaixo para entender

melhor). Dessa forma, os grãos de pólen precisam sair dos estames e chegar até o estigma, onde produzirão um tubo que os levará até o interior do ovário, onde estão os óvulos.

Esse transporte do pólen desde a antera até o estigma é chamado de polinização e pode ocorrer com ou sem auxílio de animais.



A questão quer saber que estratégia evolutiva contribui para a polinização pelo vento, ou seja, sem auxílio de animais. Vejamos as alternativas:

(A) Diminuição do cálice.

Não faz sentido, visto que o cálice é formado pelo conjunto de sépalas, cuja diminuição não terá influência no transporte de pólen pelo vento. ERRADA

(B) Alongamento do ovário.

O alongamento do ovário poderia acabar aumentando a distância a ser percorrida pelo gameta masculino até encontrar o óvulo, fato que teria um efeito prejudicial no processo. ERRADA

(C) Disponibilização do néctar.

Essa é uma característica que atrairia animais polinizadores, que se alimentariam do néctar. Isso não teria nenhum efeito benéfico na ação do vento. ERRADA

(D) Intensificação da cor das pétalas.

A semelhança da letra C, a cor das pétalas também serviria apenas como atrativo para animais polinizadores. ERRADA

(E) Aumento do número de estames.

Agora sim! O aumento do número de estames implica em maior produção de grãos de pólen para serem carregados pelo vento. Isso aumenta a

probabilidade de ocorrerem encontros entre esses grãos e os estigmas, tornando o processo, portanto, mais eficiente. **CORRETA**

6. (ENEM 2018) Companhias que fabricam *jeans* usam cloro para o clareamento, seguido de lavagem. Algumas estão substituindo o cloro por substâncias ambientalmente mais seguras como peróxidos, que podem ser degradados por enzimas chamadas peroxidases. Pensando nisso, pesquisadores inseriram genes codificadores de peroxidases em leveduras cultivadas nas condições de clareamento e lavagem dos *jeans* e selecionaram as sobreviventes para produção dessas enzimas.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Rio de Janeiro: Artmed, 2016 (adaptado).

Nesse caso, o uso dessas leveduras modificadas objetiva

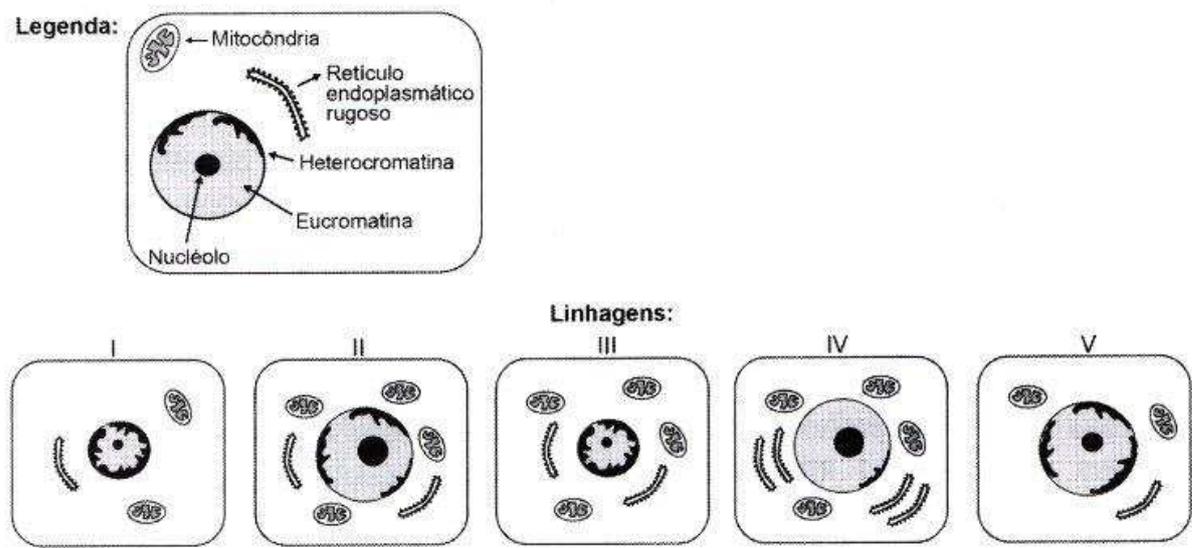
- (A) reduzir a quantidade de resíduos tóxicos nos efluentes da lavagem.
- (B) eliminar a necessidade de tratamento da água consumida.
- (C) elevar a capacidade de clareamento dos *jeans*.
- (D) aumentar a resistência do *jeans* a peróxidos.
- (E) associar ação bactericida ao clareamento.

RESOLUÇÃO

A questão aborda a produção de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) para obtenção de benefícios em processos industriais. A biotecnologia, área que trata do assunto, será explorada em nossa Aula 07.

No exemplo da questão, as leveduras, que são fungos unicelulares, tiveram seu material genético modificado pela inclusão de genes codificadores de peroxidases. Isso significa que foram introduzidas sequências de DNA capazes de serem transcritas em RNA mensageiros carregando informação para a tradução de proteínas com função enzimática específica para a degradação de peróxidos. Com isso, as fábricas podem usar os peróxidos para o branqueamento dos jeans e, posteriormente, tratar a água com as leveduras. A ação das peroxidases produzidas pelos organismos vai degradar os peróxidos e reduzir a quantidade de resíduos tóxicos nos efluentes da lavagem. Assim, a alternativa **CORRETA** é a **Letra A: reduzir a quantidade de resíduos tóxicos nos efluentes da lavagem.**

7. (ENEM 2018) O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.



- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV
- (E) V

RESOLUÇÃO

Essa questão trata basicamente de funções de organelas celulares, assunto que exploraremos em nossa Aula 05. As duas primeiras frases do enunciado já fornecem boas informações para a resolução da questão, ao dizerem que o nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e de proteínas, processos que dependem de energia, e que isso é refletido na abundância das organelas celulares. Assim, é natural que células com elevado metabolismo de síntese apresentem:

- 1 - número maior de mitocôndrias (para fornecer energia na forma de ATP aos processos)
- 2 - nucléolo maior (indicando maior produção de RNA ribossomal, e conseqüentemente, maior produção de ribossomos)
- 3 - maior quantidade de eucromatina (DNA na sua forma pouco espiralizada e portanto sofrendo maior transcrição de seus genes)
- 4 - maior quantidade de retículos endoplasmáticos rugosos (envolvidos na síntese e na exportação de proteínas).

Com isso, a figura que se encaixa em todos esses requisitos é a IV, e, portanto, a alternativa **CORRETA** é a **letra D**.

8. (ENEM 2018) A utilização de extratos de origem natural tem recebido a atenção de pesquisadores em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento que são altamente acometidos por doenças infecciosas e parasitárias. Um bom exemplo dessa utilização são os produtos de origem botânica que combatem insetos. O uso desses produtos pode auxiliar no controle da

- (A) esquistossomose.
- (B) leptospirose.
- (C) leishmaniose.
- (D) hanseníase.
- (E) aids.

RESOLUÇÃO

Essa questão era bem direta e exigia conhecimentos sobre as principais doenças endêmicas do Brasil, que trataremos mais a fundo na nossa Aula 15. Basicamente você precisaria saber associar a transmissão por insetos a uma das 5 doenças presentes nas alternativas. Vamos analisar uma a uma

(A) esquistossomose.

É uma doença causada por um verme platelminto que tem como hospedeiro intermediário um molusco de água doce, não tendo sua transmissão associada a insetos. ERRADA

(B) leptospirose.

É causada por uma bactéria transmitida pelo contato ou ingestão de água contaminada com a urina de animais contaminados (principalmente ratos). Não é transmitida pela picada de insetos. ERRADA

(C) leishmaniose.

É causada por um protozoário e é transmitida pela picada do mosquito-palha, ou seja, um inseto. CORRETA

(D) hanseníase.

Também conhecida como lepra, é causada por uma bactéria e transmitida por gotículas de saliva de pessoas infectadas que se propagam pelo ar. Não é transmitida por insetos. ERRADA

(E) aids.

Causada pelo vírus HIV, é transmitida principalmente por relações sexuais desprotegidas. Além do sêmen, o vírus HIV também é encontrado no sangue, na secreção vaginal e no leite materno. Não é transmitida por insetos. ERRADA

9. (ENEM 2018) Anabolismo e catabolismo são processos celulares antagônicos, que são controlados principalmente pela ação hormonal. Por exemplo, no fígado a insulina atua como um hormônio com ação anabólica, enquanto o glucagon tem ação catabólica e ambos são secretados em resposta ao nível de glicose sanguínea. Em caso de um indivíduo com hipoglicemia, o hormônio citado que atua no catabolismo induzirá o organismo a

- (A) realizar a fermentação láctica.
- (B) metabolizar aerobicamente a glicose.
- (C) produzir aminoácidos a partir de ácidos graxos.
- (D) transformar ácidos graxos em glicogênio.
- (E) estimular a utilização do glicogênio.

RESOLUÇÃO

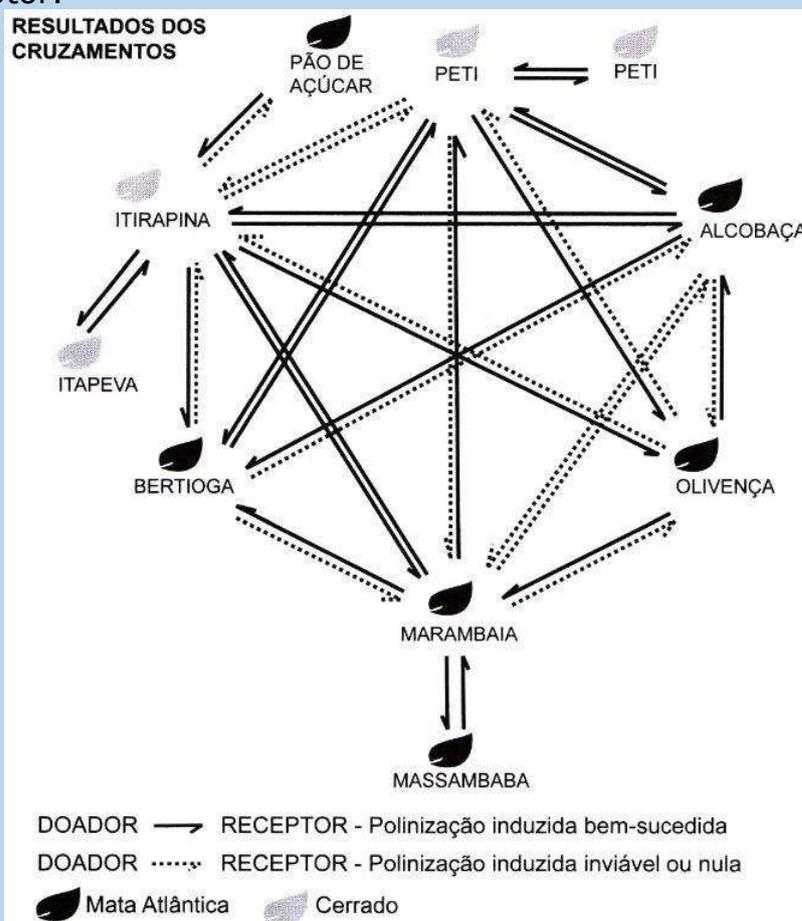
Chamamos de metabolismo todo o conjunto de reações químicas que ocorrem nos seres vivos. Essas reações podem ser divididas em reações anabólicas ou catabólicas. Reações anabólicas são, normalmente, compreendidas como reações de síntese, de crescimento de matéria orgânica. Na verdade, o que define uma reação anabólica é que seus produtos são mais energéticos do que seus reagentes, ou seja, ocorre consumo de energia para que ela ocorra. Já no catabolismo ocorre o inverso e os produtos de suas reações são menos energéticos do que os reagentes, ou seja, ocorre liberação de energia no processo.

A insulina e o glucagon são dois hormônios produzidos no pâncreas, que têm ação antagônica, ou seja, atuam de forma oposta. A insulina tem como função facilitar a entrada de glicose nas células. Assim, após ingerir carboidratos em uma refeição, o nível de glicose sobe no sangue (hiperglicemia) e isso estimula o pâncreas a secretar insulina para que essa glicose entre nas células, onde servirá de combustível para a respiração celular. Além disso, a glicose que não é imediatamente consumida, é armazenada nas células do fígado, na forma de glicogênio. Essa conversão de glicose para glicogênio é uma reação anabólica e consome energia.

Nos intervalos das refeições, e com a diminuição da glicose no sangue (hipoglicemia), o pâncreas secreta outro hormônio: o glucagon. Nessa hora, ele estimula a conversão das moléculas de glicogênio armazenadas no fígado em glicose, para repor seu nível no sangue e manter seu suprimento para as células do corpo. Esse processo é catabólico, visto que seus produtos (moléculas de glicose) são menos energéticos do que seus reagentes (glicogênio). Exploraremos melhor o sistema endócrino em nossa Aula 09.

Assim, a alternativa **CORRETA** será a **letra E: estimular a utilização do glicogênio.**

10. (ENEM 2018) O processo de formação de novas espécies é lento e repleto de nuances e estágios intermediários, havendo uma diminuição da viabilidade entre cruzamentos. Assim, plantas originalmente de uma mesma espécie que não cruzam mais entre si podem ser consideradas como uma espécie se diferenciando. Um pesquisador realizou cruzamentos entre nove populações – denominadas de acordo com a localização onde são encontradas – de uma espécie de orquídea (*Epidendrum denticulatum*). No diagrama estão os resultados dos cruzamentos entre as populações. Considere que o doador fornece o pólen para o receptor.



Em populações de quais localidades se observa um processo de especiação evidente?

- (A) Bertioga e Marambaia; Alcobaca e Olivença.
- (B) Itirapina e Itapeva; Marambaia e Massambaba.
- (C) Itirapina e Marambaia; Alcobaca e Itirapina.
- (D) Itirapina e Peti; Alcobaca e Marambaia.
- (E) Itirapina e Olivença; Marambaia e Peti.

RESOLUÇÃO

Inicialmente essa questão parece complexa, mas bastava compreender a sistemática da figura. O assunto é especiação e falaremos melhor sobre ele em nossa Aula 01. Quando o enunciado fala que “plantas

originalmente de uma mesma espécie que não cruzam mais entre si podem ser consideradas como uma espécie se diferenciando”, ele já dá toda a informação necessária para resolver a questão. Observando a legenda da figura, vemos que a linha pontilhada representa polinização induzida inviável ou nula, ou seja, ausência de reprodução entre as populações. Assim, era só identificar que cruzamentos estavam com linhas pontilhadas duplas e você chegaria à **alternativa D: Itirapina e Peti; Alcobaça e Marambaia.**

11. (ENEM 2018) O cruzamento de duas espécies da família das Anonáceas, a cherimoia (*Annona cherimola*) com a fruta-pinha (*Annona squamosa*), resultou em uma planta híbrida denominada de atemoia. Recomenda-se que o seu plantio seja por meio de enxertia.

Um dos benefícios dessa forma de plantio é a

- (A) ampliação da variabilidade genética.
- (B) produção de frutos das duas espécies.
- (C) manutenção do genótipo da planta híbrida.
- (D) reprodução de clones das plantas parentais.
- (E) modificação do genoma decorrente da transgenia.

RESOLUÇÃO

A enxertia é uma técnica de reprodução assexuada realizada em plantas, assim como a alporquia e a estaquia. Lembre-se que a reprodução assexuada gera indivíduos idênticos aos originais. Assim, o enunciado menciona a produção de uma planta híbrida resultante da mistura de duas espécies. Dessa forma, para manter as características genéticas (genótipo) dessa planta híbrida, é necessário reproduzi-la de forma assexuada, já que seus descendentes terão o mesmo genótipo da planta híbrida original.

Repare que a híbrida é uma nova espécie e não produzirá frutos das duas espécies anteriores. Ela produzirá seus próprios frutos. Dessa maneira, a alternativa **CORRETA** é a **letra C: manutenção do genótipo da planta híbrida.**

12. (ENEM 2018) Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas. Nesse contexto, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada. Cientificamente esse conceito é definido como

- (A) trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- (B) localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- (C) codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- (D) conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- (E) todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

RESOLUÇÃO

O código genético (tratado na Aula 06) pode ser interpretado como a linguagem dos genes. Para que ocorra a expressão desses genes, o código genético precisa ser traduzido para a linguagem das proteínas, ou seja, para a sequência de aminoácidos. Cada aminoácido é codificado por uma ou mais trincas de bases nitrogenadas, mas nunca uma mesma trinca de bases nitrogenadas vai codificar mais de um aminoácido.

Dessa forma, o código genético é universal (porque é o mesmo para todos os seres vivos), não-ambíguo (uma trinca de bases codifica um único aminoácido) e degenerado ou redundante (um aminoácido pode ser codificado por mais de uma trinca de bases nitrogenadas).

Algumas alternativas da questão poderiam induzir você ao erro, por exemplo falando em "todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo". Esse é o conceito de genoma e não o de código genético.

Assim, a alternativa **CORRETA** é a **letra A: trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.**

- 13. (ENEM 2018)** O deserto é um bioma que se localiza em regiões de pouca umidade. A fauna é, predominantemente, composta por animais roedores, aves, répteis e artrópodes. Uma adaptação, associada a esse bioma, presente nos seres vivos dos grupos citados é o(a)
- (A) existência de numerosas glândulas sudoríparas na epiderme.
 - (B) eliminação de excretas nitrogenadas de forma concentrada.
 - (C) desenvolvimento do embrião no interior de ovo com casca.
 - (D) capacidade de controlar a temperatura corporal.
 - (E) respiração realizada por pulmões foliáceos.

RESOLUÇÃO

Para sobreviver no deserto, qualquer organismo precisa de adaptações voltadas para a escassez de água. Assim, o organismo precisa conseguir viver ingerindo pouca água e também precisa evitar a todo custo eliminar água. Sabemos que o processo pelo qual perdemos muita água do corpo é na eliminação da urina. Isso ocorre porque os produtos da excreção celular são tóxicos e precisam ser eliminados dissolvidos em água. Assim, animais que vivem em ambientes com muita água disponível (ex: peixes) podem eliminar urina bastante diluída em água, mas animais que vivem no deserto não podem se dar a esse luxo! Por isso, esses animais possuem adaptações para eliminar seus excretas nitrogenadas de forma bem concentrada, perdendo o mínimo de água possível. Isso já nos aponta para a **alternativa B: eliminação de excretas nitrogenadas de forma concentrada.**

No entanto, analisando as demais alternativas veremos:

(A) existência de numerosas glândulas sudoríparas na epiderme.

Uma maior produção de suor levaria à maior perda de água. Além disso, glândulas sudoríparas são exclusivas de mamíferos. ERRADA

(C) desenvolvimento do embrião no interior de ovo com casca.

O ovo com casca não está presente em roedores e nem em artrópodes. ERRADA

(D) capacidade de controlar a temperatura corporal.

Esse controle pode ser conseguido por diferentes formas entre os grupos de animais, mas isso não é uma característica exclusiva ou específica para ambientes desérticos. ERRADA

(E) respiração realizada por pulmões foliáceos.

Esse tipo de respiração está presente apenas em aracnídeos. ERRADA

A fisiologia do sistema excretor será abordada na Aula 08 do nosso curso.



14. (ENEM 2018) Para serem absorvidos pelas células do intestino humano, os lipídios ingeridos precisam ser primeiramente emulsificados. Nessa etapa da digestão, torna-se necessária a ação dos ácidos biliares, visto que os lipídios apresentam uma natureza apolar e são insolúveis em água. Esses ácidos atuam no processo de modo a

- (A) hidrolisar os lipídios.
- (B) agir como detergentes.
- (C) tornar os lipídios anfifílicos.
- (D) promover a secreção de lipases.
- (E) estimular o trânsito intestinal dos lipídios.

RESOLUÇÃO

Essa é uma questão bem direta e basicamente pede a função da bile no processo de digestão dos lipídios. Veja que a bile é uma secreção que não contém enzimas, é produzida no fígado, armazenada na vesícula biliar e liberada no duodeno. Por não conter enzimas, ela não é capaz de hidrolisar os lipídios. Isso vai acontecer pela ação das lipases (intestinal e pancreática). Na verdade, a bile atua da mesma forma que os detergentes. Ela pega as bolhas grandes de lipídeos e transforma em bolhas pequenas, num processo chamado de emulsificação. Com isso, a alternativa **CORRETA** é a **letra D: agir como detergentes**.

15. (ENEM 2018) Corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre o deslocamento de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações.

Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: 30 nov. 2017 (adaptado).

Nessa estratégia, a recuperação da biodiversidade é efetiva porque

- (A) propicia o fluxo gênico.
- (B) intensifica o manejo de espécies.
- (C) amplia o processo de ocupação humana.
- (D) aumenta o número de indivíduos nas populações.
- (E) favorece a formação de ilhas de proteção integral.

RESOLUÇÃO

Imagine o Brasil em 1500. Seu litoral era praticamente todo coberto pela Mata Atlântica. As espécies tinham apenas limitações naturais para seus deslocamentos, encontros de parceiros reprodutivos e busca de alimentos. Aí começou a formação das cidades, o aumento da população, o desmatamento e a fragmentação da Mata Atlântica. Atualmente, temos



poucos pequenos fragmentos espalhados desse bioma pelo litoral do país. Assim, as populações de seres vivos que antes podiam se reproduzir livremente, ficam obrigadas a reproduzir entre os pequenos grupos presentes nos pequenos fragmentos. Isso provoca a diminuição na biodiversidade dos locais, visto que populações menores possuem proporcionalmente menor variabilidade genética do que populações maiores.

Dessa forma, a implantação de corredores ecológicos visa a unir fragmentos e possibilitar que os indivíduos se encontrem e se reproduzam. Isso permite que ocorram maiores trocas de variações, devido ao estabelecimento do fluxo gênico entre os fragmentos, contribuindo beneficentemente para a biodiversidade desses locais.

Assim, a alternativa CORRETA é a **letra A: propicia o fluxo gênico.**

16. (ENEM 2018) No ciclo celular atuam moléculas reguladoras. Dentre elas, a proteína p53 é ativada em resposta a mutações no DNA, evitando a progressão do ciclo até que os danos sejam reparados, ou induzindo a célula à autodestruição.

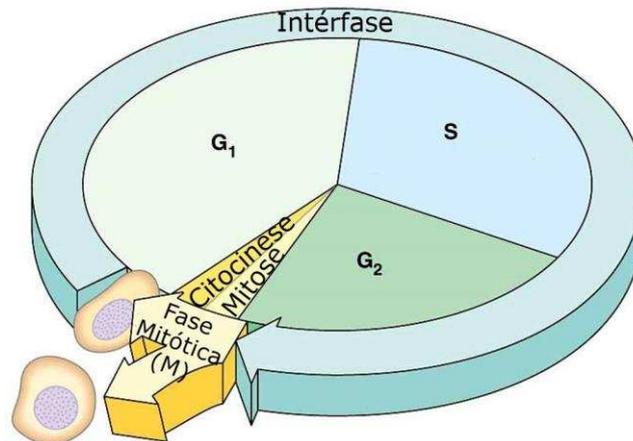
ALBERTS, B et al. **Fundamentos da biologia celular.**
Porto Alegre: Artmed, 2011 (adaptado).

A ausência dessa proteína poderá favorecer a

- (A) redução da síntese de DNA, acelerando o ciclo celular.
- (B) saída imediata do ciclo celular, antecipando a proteção do DNA.
- (C) ativação de outras proteínas reguladoras, induzindo a apoptose.
- (D) manutenção da estabilidade genética, favorecendo a longevidade.
- (E) proliferação celular exagerada, resultando na formação de um tumor.

RESOLUÇÃO

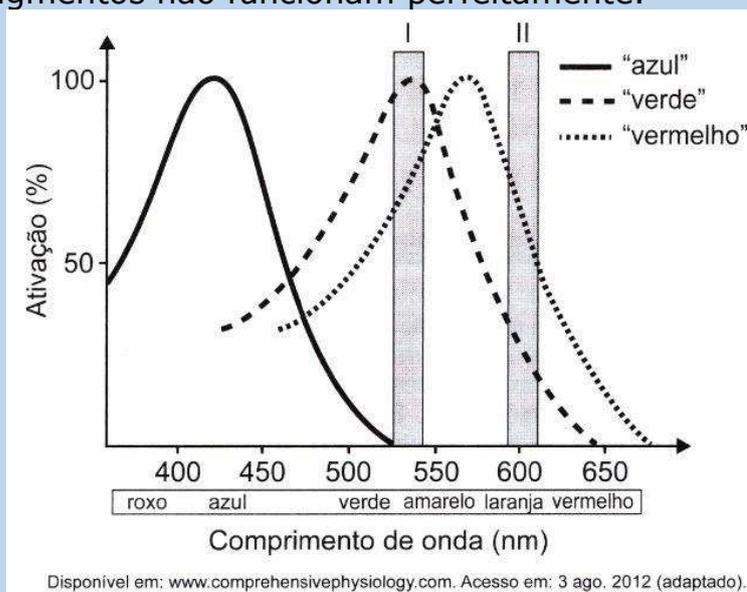
A vida de uma célula pode ser resumida em duas situações: quando ela não está se dividindo (intérfase) e quando ela está realizando divisão celular. Na maior parte do tempo, ela está em intérfase, que apresenta 3 fases: G1, S e G2. Na fase G1 a célula cresce, produz proteínas e realiza suas atividades normais. Na fase S, a célula duplica seus cromossomos. A fase G2 é parecida com a G1, mas a célula já começa a se preparar para a divisão. Essa sequência é o ciclo celular, representado na figura abaixo.



Em cada mudança de etapa do ciclo celular, porém, a célula faz checagens para saber se está tudo certo. Caso exista algum defeito no DNA, por exemplo, a célula para tudo e repara esses erros. Em algumas situações, os erros são muito grandes e não é possível repará-los. Aí a célula sofre apoptose, ou comete "suicídio celular". Isso é uma estratégia para que essa célula defeituosa não se multiplique e dê origem a doenças, como o câncer.

Uma das moléculas capazes de exercer esse controle sobre a integridade celular é a proteína p53. Assim, o seu papel é vigiar o DNA procurando erros em sua replicação, e, caso os encontre, sinalizar para outras proteínas realizarem o seu reparo. Quando o reparo não é possível, a p53 induz a apoptose. Dessa forma, a ausência dessa proteína vai fazer com que o DNA fique desprotegido e seus erros não serão corrigidos. Consequentemente, isso poderá levar a uma instabilidade genética, causando proliferação celular exagerada, resultando na formação de um tumor. A alternativa correta é, portanto, a **letra E: proliferação celular exagerada, resultando na formação de um tumor.**

17. (ENEM 2018, Rosa, 133) Muitos primatas, incluindo nós humanos, possuem visão tricromática: têm três pigmentos visuais na retina sensíveis à luz de uma determinada faixa de comprimentos de onda. Informalmente, embora os pigmentos em si não possuam cor, estes são conhecidos como pigmentos “azul”, “verde” e “vermelho” e estão associados à cor que causa grande excitação (ativação). A sensação que temos ao observar um objeto colorido decorre da ativação relativa dos três pigmentos. Ou seja, se estimulássemos a retina com uma luz na faixa de 530 nm (retângulo I no gráfico), não excitaríamos o pigmento “azul”, o pigmento “verde” seria ativado ao máximo e o “vermelho” seria ativado em aproximadamente 75%, e isso nos daria a sensação de ver uma cor amarelada. Já uma luz na faixa de comprimento de onda de 600 nm (retângulo II) estimularia o pigmento “verde” um pouco e o “vermelho” em cerca de 75%, e isso nos daria a sensação de ver laranja-avermelhado. No entanto, há características genéticas presentes em alguns indivíduos, conhecidas coletivamente como Daltonismo, em que um ou mais pigmentos não funcionam perfeitamente.



Caso estimulássemos a retina de um indivíduo com essa característica, que não possuísse o pigmento conhecido como “verde”, com as luzes de 530 nm e 600 nm na mesma intensidade luminosa, esse indivíduo seria incapaz de

- (A) identificar o comprimento de onda do amarelo, uma vez que não possui o pigmento “verde”.
- (B) ver o estímulo de comprimento de onda laranja, pois não haveria estimulação de um pigmento visual.
- (C) detectar ambos os comprimentos de onda, uma vez que a estimulação dos pigmentos estaria prejudicada.
- (D) visualizar o estímulo do comprimento de onda roxo, já que este se encontra na outra ponta do espectro.

(E) distinguir os dois comprimentos de onda, pois ambos estimulam o pigmento "vermelho" na mesma intensidade.

RESOLUÇÃO

Essa questão envolvia basicamente a interpretação do gráfico. Observe que a estimulação da retina com uma luz na faixa de 530 nm (retângulo I no gráfico) produziria uma cor laranja-avermelhado. Isso ocorre pela combinação de 75% do pigmento vermelho e 100% do pigmento verde. Agora imaginando um indivíduo daltônico, que não possui o pigmento verde, a luz na faixa de 530 nm estimularia apenas o pigmento vermelho, gerando a cor vermelha. Da mesma forma, a luz na faixa de 600 nm também só estimularia o pigmento vermelho, já que o indivíduo daltônico da questão não possui o pigmento verde. Consequentemente, tanto a luz na faixa de 530 nm quanto a de 600 nm seriam percebidas pelo indivíduo como a mesma cor: vermelha.

Assim, esse indivíduo seria incapaz **de distinguir os dois comprimentos de onda, pois ambos estimulam o pigmento "vermelho" na mesma intensidade**, o que faz com que a **alternativa E** seja a opção **CORRETA**.

Assim chegamos ao fim da nossa Aula 00! Nos vemos na Aula 01 quando estudaremos o método científico, a origem do universo e da vida, e as teorias evolutivas! Grande abraço e até a próxima!

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.