

**UNICAMP**  
vestibular  
**2017**

**1ª FASE**

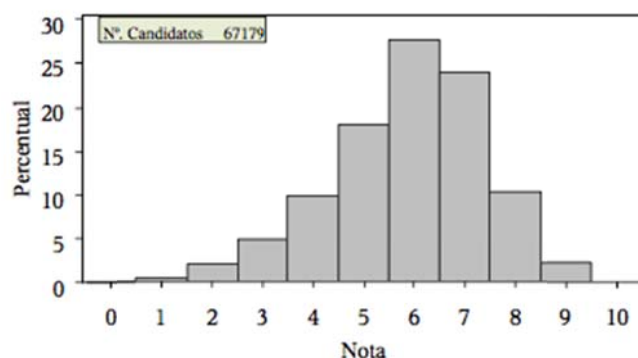
**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



# 1ª Fase • Ciências Biológicas

## Introdução

As questões desta prova abordaram temas relacionados à interdependência da vida, qualidade de vida das populações humanas, identidade dos seres vivos, transmissão da vida e mecanismos de variabilidade genética, DNA - a receita da vida e o seu código, diversidade da vida e origem e evolução da vida, em contextos atuais e históricos. Os assuntos tratados nas questões se relacionam tanto com conteúdos específicos da Biologia como com temas mais abrangentes e contextualizados, tendo interface com outras disciplinas, como Matemática, Física, História e Língua Portuguesa. Nesta prova, conceitos foram explorados de forma integrada à leitura e à interpretação de figuras e gráficos.



A nota média nas questões de Biologia foi 5,9, com desvio padrão de 1,5, encontrando-se dentro do esperado para esta prova. O desempenho dos candidatos em Biologia foi similar ao atestado nas disciplinas de História, Matemática e nas questões interdisciplinares.

## Questão 39

Pesquisadores analisaram o número de polinizadores, a biodiversidade e o rendimento de cultivos dependentes de polinizadores (maçã, pepino, caju, café, feijão, algodão e canola, entre outros) em propriedades da África, Ásia e América do Sul. Nos países analisados, o rendimento agrícola cresceu de acordo com a densidade de polinizadores, indicando que a redução na população de abelhas e outros insetos poderia ser parcialmente responsável pela queda de produtividade.

(Adaptado de <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/01/21/insetos-elevam-produtividade-agricola/>)

Os resultados obtidos com a pesquisa relatada acima sugerem que:

- A presença de insetos nas lavouras pode ser uma das causas da queda de produtividade e biodiversidade.
- Práticas agrícolas convencionais, com uso de pesticidas, favorecem os polinizadores e aumentam a produtividade.
- A adoção de medidas que ofereçam condições de vida mais favoráveis a polinizadores pode resultar em aumento de produtividade do feijão.
- A biodiversidade observada na África, Ásia e América do Sul demanda uso intenso de defensivos agrícolas.

## Objetivo da Questão

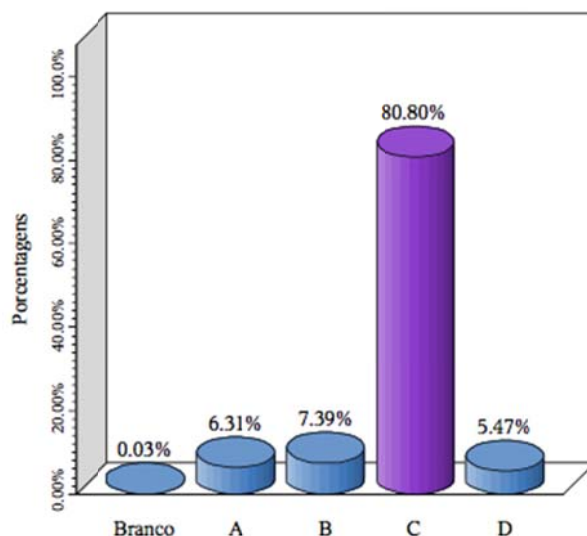
Explorando os subtemas Ecossistemas, populações e comunidades e Biologia das plantas, a questão tinha como objetivo avaliar o conhecimento dos candidatos em ecologia e botânica, tratando das interações bióticas e polinização em um contexto atual. A questão aborda a produção de alimentos e sua dependência em relação a outros organismos, como as abelhas. Em termos gerais, a necessidade de preservação da biodiversidade e a sua importância para a segurança alimentar era o contexto desta questão. O raciocínio dos candidatos era a principal habilidade exigida, os quais deveriam interpretar resultados gerais para compreender fatos específicos.

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

### Alternativa Correta: c

A alternativa **a** está em oposição ao texto da questão, pois a maior densidade de insetos polinizadores causou aumento do rendimento das culturas citadas. A alternativa **b** também está errada, pois o uso de pesticidas diminui a presença de insetos benéficos, como os polinizadores. Em relação à alternativa **d**, não há, na citação, nenhuma passagem que mencione a necessidade de uso de defensivos agrícolas nesses continentes. Por fim, a alternativa **c** é considerada correta, uma vez que a presença de polinizadores leva ao maior rendimento da cultura de feijão e também de maçã, pepino, caju, café, algodão e canola.

### Desempenho dos candidatos

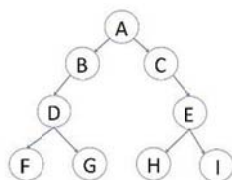


### Comentários Gerais

De acordo com o desempenho dos candidatos, esta questão pode ser considerada muito fácil, registrando 80,80% de acerto. A questão foi considerada fácil pela banca elaboradora, classificação que foi comprovada pelo desempenho dos vestibulandos. Eles revelaram ter conhecimento sobre os benefícios que os insetos trazem para a produção de alimentos e souberam interpretar adequadamente a informação fornecida no enunciado da questão.

### Questão 40

Considerando o esquema a seguir como uma representação simplificada da meiose, indique a alternativa correta.



- A, B, D e F são diploides.
- B, C, D e E são formados na telófase I.
- A, B, D e G são células idênticas quanto ao seu material genético.
- B, C, D e I são haploides.

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

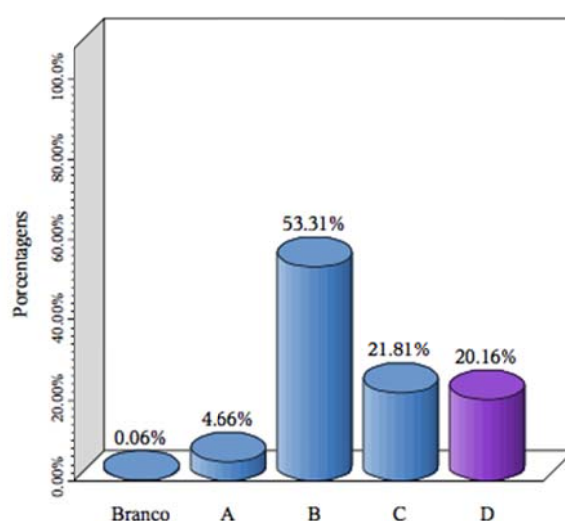
### Objetivo da Questão

Os subtemas Organização celular da vida e Mecanismos de variabilidade genética, abordados nesta questão, demandaram conhecimento sobre meiose e gametogênese. A partir de uma representação simplificada da meiose, era necessário identificar suas principais fases, relacionando-as à ploidia das células formadas em cada uma das fases.

### Alternativa Correta: d

A alternativa **d** está correta, pois a partir da célula A (diploide) todas as outras células formadas são haploides, o que inviabiliza as alternativas **c** e **d**. A alternativa **b** está incorreta, pois B, C, D e E são formados em fases diferentes.

### Desempenho dos candidatos

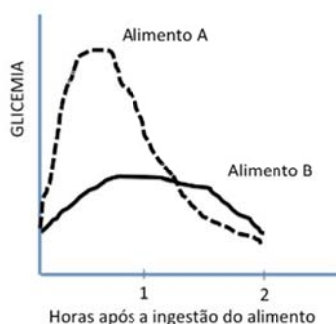


### Comentários Gerais

De acordo com o desempenho dos candidatos, esta questão pode ser considerada difícil, registrando 20,16% de acerto. A questão foi considerada média pela banca elaboradora. A maioria dos erros foi cometida por se assumir que B, C, D e E são formados na telófase I, quando apenas B e C podem ser considerados células formadas na telófase I.

### Questão 41

O gráfico a seguir representa a variação do índice glicêmico após a ingestão de dois alimentos (mesma quantidade, pela mesma pessoa, mas em momentos diferentes). A linha pontilhada representa o alimento A, enquanto a linha contínua representa o alimento B. A análise do gráfico nos permite afirmar corretamente que:



- a) O alimento B não afeta a concentração de glicose na circulação sanguínea.

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

- b) O alimento A não possui carboidratos em sua composição.
- c) O alimento B ajuda a emagrecer, pois estimula a liberação de adrenalina.
- d) O alimento A estimula a liberação de insulina na circulação sanguínea.

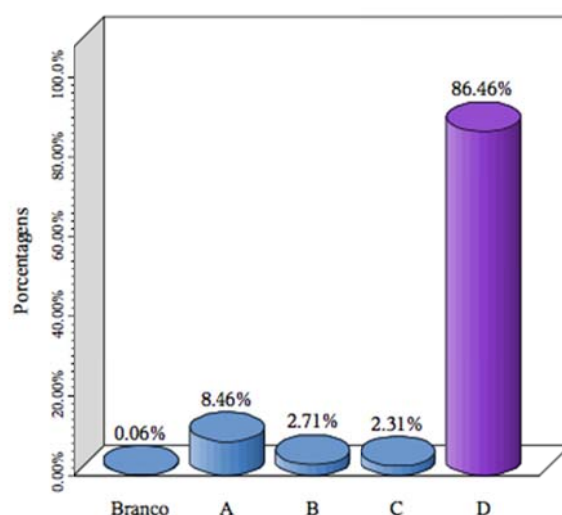
### Objetivo da Questão

Esta questão aborda o subtema de Funções vitais básicas, versando sobre anatomia e fisiologia animal, com ênfase no funcionamento no sistema endócrino. A questão demanda a interpretação de gráfico, a partir do qual os candidatos deveriam integrar as informações apresentadas com o conhecimento sobre nutrição e composição dos alimentos. A questão suscita uma reflexão sobre a natureza dos alimentos que ingerimos e seu papel em nosso organismo.

### Alternativa Correta: d

A alternativa **d** está correta, pois alimentos que contribuem para o aumento da glicose circulante no sangue (glicemia) estimulam a liberação de insulina. O alimento B afeta pouco, mas afeta a concentração de glicose circulante. Não há relação entre aumento da glicemia e liberação de adrenalina, o que exclui a alternativa **c**.

### Desempenho dos candidatos



### Comentários Gerais

Conforme o desempenho dos candidatos, esta questão pode ser considerada fácil, registrando 86,46% de acerto. A questão também foi considerada fácil pela banca elaboradora.

### Questão 42

O HPV faz parte do grupo dos caudovírus. As verrugas genitais causadas pela infecção do vírus foram estudadas desde a Antiguidade, porém o vírus só foi descoberto 40 anos atrás. Pode-se afirmar corretamente que:

- a) A principal forma de se adquirir o HPV é através da ingestão de alimentos contaminados.
- b) O câncer de colo de útero não pode ser causado pelo vírus HPV.
- c) O vírus HPV pode permanecer latente por vários anos.

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

d) Não há tratamento nem vacina para o HPV.

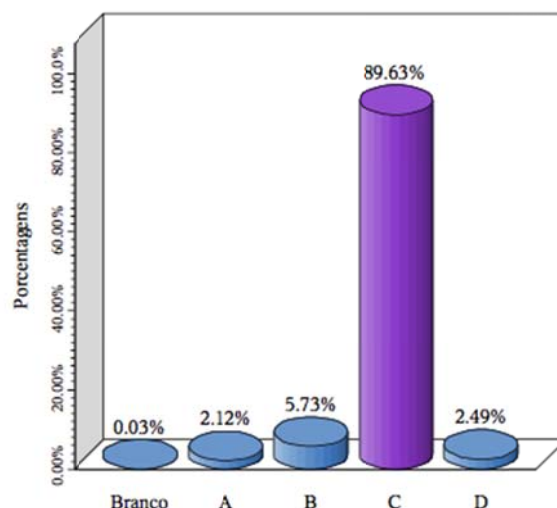
### Objetivo da Questão

Esta questão relaciona-se a um tema de saúde abordado atualmente, qualidade de vida das populações humanas e agressões à saúde das populações. O conhecimento sobre vírus, viroses e saúde humana é abordado a partir da referência à vacinação para o vírus HPV. O conteúdo de Biologia é abordado dentro de um contexto de saúde pública.

### Alternativa Correta: C

As alternativas **a**, **b** e **d** podem ser descartadas, pois o vírus HPV é contraído sexualmente; se não for tratado, causa problemas sérios, como o câncer de colo de útero, por isso, o tratamento deve ser iniciado o quanto antes; e há vacina, que é distribuída pela rede pública de saúde para adolescentes. A alternativa **c** é a única correta, uma vez que o vírus pode permanecer latente por vários anos.

### Desempenho dos candidatos

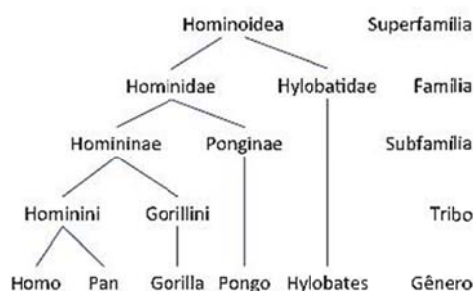


### Comentários Gerais

Esta questão pode ser considerada fácil, tendo registrado 89,3% de acerto. A questão também foi considerada fácil pela banca elaboradora. A pequena fração de erros observados foi devida à falta de conhecimento sobre a transmissão do HPV, se este vírus causa doença e se há tratamento e vacina.

### Questão 43

O cladograma abaixo representa relações evolutivas entre membros da Superfamília Hominoidea, onde se observa que



## 1ª Fase • Ciências Biológicas

- a) homens e gibões (Hylobatidae) não possuem ancestral comum.
- b) homens, gorilas (*Gorilla*) e orangotangos (*Pongo*) pertencem a famílias diferentes.
- c) homens, gibões (Hylobatidae) e chimpanzés (*Pan*) possuem um ancestral comum.
- d) homens, orangotangos (*Pongo*) e gibões (Hylobatidae) são primatas pertencentes à mesma família.

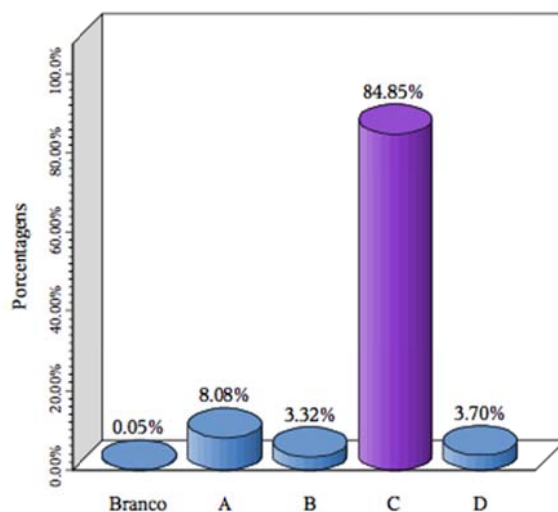
### Objetivo da Questão

Os subtemas Ideias evolucionistas e Evolução biológica são abordados a partir da interpretação de um cladograma; a resposta para esta questão dependia da interpretação de um sistema de classificação mapeado em uma filogenia. A questão aborda classificação, evolução e sistemática biológica.

### Alternativa Correta: c

A alternativa **c** está correta, pois hominoidea constituem os ancestrais comuns a todos os primatas apresentados no cladograma, fato que inviabiliza a alternativa **a**. A alternativa **b** está incorreta, pois homens, gorilas e orangotangos pertencem à mesma família. A alternativa **d** está incorreta, pois o gibão pertence a uma família diferente da de homens e orangotangos.

### Desempenho dos candidatos



### Comentários Gerais

A questão foi considerada fácil pela banca elaboradora, e o desempenho dos candidatos confirmou essa expectativa (84,85% de acertos).



## 1ª Fase • Ciências Biológicas

### Questão 44

Na vida real não existem animais que são agentes secretos, mas o ornitorrinco, representado na figura do desenho *Phineas e Ferb*, guarda muitos segredos e curiosidades. Esse animal de aproximadamente 60 cm, que parece uma mistura de lontra, pato e castor, resultou em um ser único em vários sentidos.



- a) À semelhança dos mamíferos placentários, a fêmea do ornitorrinco alimenta os filhotes com seu leite, mas coloca ovos.
- b) Diferentemente dos mamíferos placentários, os ornitorrincos não produzem leite para a alimentação dos filhotes.
- c) À semelhança dos mamíferos placentários, os embriões dos ornitorrincos alimentam-se exclusivamente de vitelo acumulado no ovo.
- d) Diferentemente dos mamíferos placentários, os ornitorrincos apresentam autofecundação e produzem ovos.

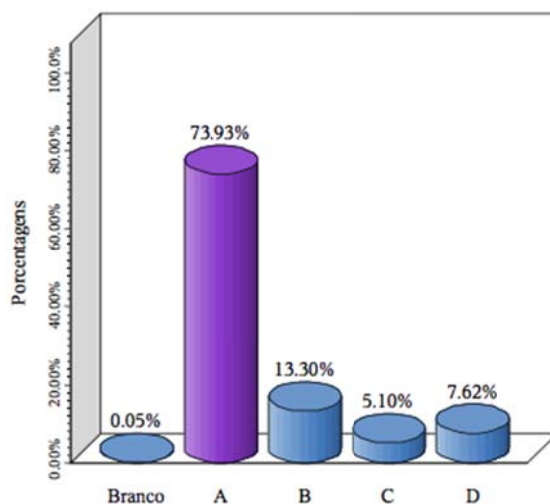
### Objetivo da Questão

Abordando os subtemas de Diversidade da vida e Biologia dos animais, esta questão versa sobre zoologia, mais especificamente sobre mamíferos, por conta das alternativas apresentadas.

### Alternativa Correta: a

A alternativa **b** e **c** estão erradas porque os mamíferos alimentam-se de leite. O ornitorrinco não faz autofecundação, o que torna a alternativa **d** incorreta.

### Desempenho dos candidatos



# 1ª Fase • Ciências Biológicas

## Comentários Gerais

Tendo registrado 73,93% de acerto, esta questão pode ser considerada fácil, de acordo com a expectativa da banca. Os erros mais comuns se devem à falta de conhecimento sobre a biologia de mamíferos. O erro mais comum se deu por falta do conhecimento de que ornitorrincos produzem leite.

## Questão 45

A figura a seguir ilustra fragmentos de um gene presente em 4 espécies identificadas com os números de 1 a 4 entre parênteses.

```
CACTTGTA AAAACCAGTATAGACCCTAG (1)
CACTTGTA AAAACCAGGATAGACGCTAG (2)
CACTTGTA AAAACCAGTATAGACGCTAG (3)
CATTTTAA CACCAGGATAGACGCTAT (4)
```

Assinale a alternativa correta.

- a) As espécies 1 e 4 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 3.
- b) As espécies 2 e 3 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 3.
- c) As espécies 1 e 3 são mais próximas entre si do que as espécies 3 e 4.
- d) As espécies 2 e 4 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 2.

## Objetivo da Questão

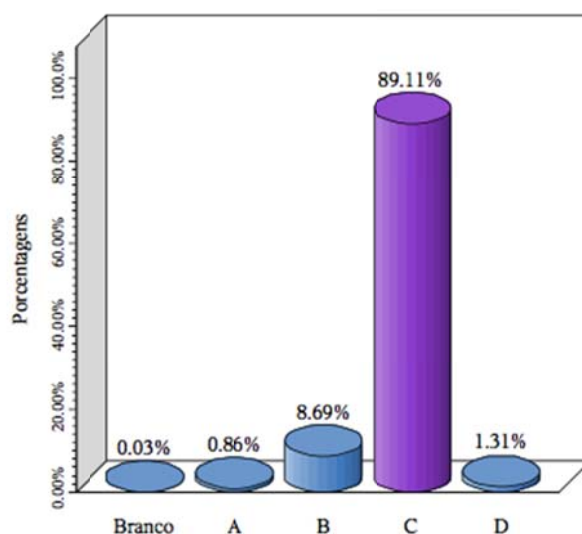
Centrada no subtema DNA – estrutura e atuação, a questão tinha como objetivo avaliar o conhecimento dos candidatos em genética e evolução. Eles deveriam associar a composição dos fragmentos de genes apresentados com a semelhança genética. O raciocínio e a integração de conteúdos eram as principais habilidades exigidas. O candidato deveria comparar as sequências e ver as diferenças entre elas, considerando as bases nitrogenadas. Com esse exemplo simples, os candidatos conseguem perceber a importância do sequenciamento do genoma de organismos para os estudos de genética e evolução.

## Alternativa Correta: c

Em relação à sequência (1), a sequência (2) apresenta duas diferenças em termos de bases nitrogenadas ao passo que as sequências (3) e (4) têm uma e cinco diferenças, respectivamente. Em relação à sequência (2), as sequências (3) e (4) apresentam uma e quatro diferenças, respectivamente. Já em relação à sequência (3), a sequência (4) tem cinco diferenças. Podemos considerar a alternativa **a** incorreta, pois as espécies 1 e 4 têm cinco diferenças na sequência enquanto as espécies 1 e 3 têm apenas uma diferença. Nesse caso, as espécies 1 e 4 seriam mais distantes entre si do que as espécies 1 e 3. A alternativa **b** está incorreta, uma vez que há apenas uma diferença entre as sequências das espécies 2 e 3 e entre as espécies 1 e 3. Nesse caso, a proximidade entre as espécies 2 e 3 e entre as espécies 1 e 3 é similar. A alternativa **d** também é incorreta, pois as espécies 2 e 4 têm quatro diferenças na sequência enquanto as espécies 1 e 2 têm duas diferenças. Assim, as espécies 2 e 4 seriam mais distantes entre si do que as espécies 1 e 2. Finalmente, podemos considerar as espécies 1 e 3 mais próximas (apenas uma diferença) se comparadas às espécies 3 e 4 (cinco diferenças), sendo a alternativa **c** a correta.

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

### Desempenho dos candidatos



### Comentários Gerais

Considerando o desempenho dos candidatos, a questão pode ser considerada muito fácil, com 89,11% de acerto. Embora a banca elaboradora tivesse classificado a questão como média, o desempenho dos candidatos superou as expectativas, demonstrando que eles têm conhecimento suficiente da associação entre código genético e proximidade entre espécies.

### Questão 46

O corpo humano é composto por pelo menos dois tipos de gordura. A mais comum é o tecido adiposo branco, um tipo perigoso que se acumula ao redor das vísceras e debaixo da pele, podendo causar obesidade e desencadear complicações metabólicas, como o diabetes tipo 2. A outra é o tecido adiposo marrom, que regula a produção de calor e, conseqüentemente, a temperatura corporal. Assinale a alternativa correta.

- a) O tecido adiposo branco produz mais energia que o tecido adiposo marrom.
- b) O tecido adiposo marrom não produz ATP, mas produz calor.
- c) O tecido adiposo branco não produz ATP, mas produz calor.
- d) O tecido adiposo branco produz ATP e calor.

### Objetivo da Questão

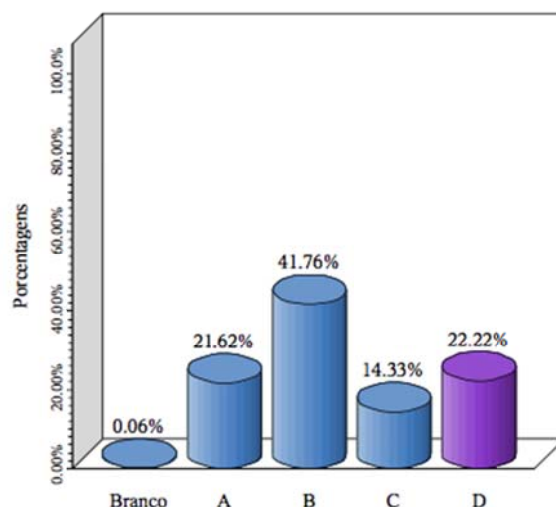
Abordando o subtema de Funções vitais básicas, esta questão demandou dos candidatos o conhecimento de que todas as células produzem ATP.

### Alternativa Correta: d

A alternativa **d** é considerada correta, pois o tecido adiposo branco, assim como todas as células do nosso organismo, produz ATP e calor, o que exclui as alternativas **b** e **c**. A alternativa **a** não está correta, pois a partir de um mesmo nutriente pode-se variar a quantidade de ATP e calor produzidos pelos dois tipos de células em questão. Além disso, deve-se assumir que as células não produzem energia, apenas convertem diferentes formas de energia.

# 1ª Fase • Ciências Biológicas

## Desempenho dos candidatos



## Comentários Gerais

Com apenas 22,22% de acertos, esta questão foi considerada difícil, corroborando a expectativa da banca elaboradora. Metade dos erros observados está associada a uma concepção equivocada de que a célula pode não produzir ATP. Mesmo sendo especializadas, as funções básicas celulares são preservadas.

## Questão 47

Ao observar uma célula, um pesquisador visualizou uma estrutura delimitada por uma dupla camada de membrana fosfolipídica, contendo um sistema complexo de endomembranas repleto de proteínas integrais e periféricas. Verificou também que, além de conter seu próprio material genético, essa estrutura ocorria em abundância em todas as regiões meristemáticas de plantas. Qual seria essa estrutura celular?

- a) Cloroplasto.
- b) Mitocôndria.
- c) Núcleo.
- d) Retículo endoplasmático.

## Objetivo da Questão

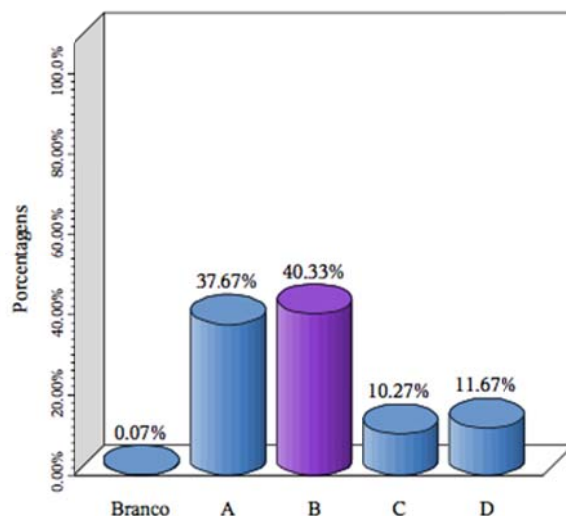
Explorando o subtema Biologia das plantas, a questão tinha como objetivo avaliar o conhecimento dos candidatos em citologia e fisiologia de angiospermas – eles deveriam integrar informação sobre estrutura e função de organelas. O raciocínio e a integração de conteúdos eram as principais habilidades exigidas. O candidato deveria saber quais organelas celulares possuem material genético e também ter conhecimento sobre a necessidade de energia em regiões meristemáticas, que incluem ápices caulinares e radiculares e gemas axilares.

## Alternativa Correta: b

De acordo com o enunciado, tanto cloroplastos como mitocôndrias se encaixam na descrição da estrutura celular. No entanto, apenas a mitocôndria pode ser considerada como alternativa correta, pois ela está presente em todas as regiões meristemáticas das plantas, incluindo caules e raízes, onde, via de regra, cloroplastos são ausentes.

# 1ª Fase • Ciências Biológicas

## Desempenho dos candidatos



### Comentários Gerais

A banca elaboradora classificou a questão como média e constatou-se que cerca de 60% dos candidatos não assinalaram a alternativa correta. As respostas dos candidatos ficaram principalmente distribuídas entre as alternativas **a** e **b**, indicando que eles tinham conhecimento sobre a estrutura das organelas, mas não sobre seu funcionamento e posição na planta.

## INTERDISCIPLINARES

### Questão 27

Em certa espécie animal a proporção de nucleotídeos Timina na molécula de DNA é igual a  $t > 0$ . Então, a proporção de nucleotídeos Citosina nesse mesmo DNA é igual a

- a)  $1 - t$ .
- b)  $t/2$ .
- c)  $1 - t/2$ .
- d)  $1/2 - t$ .

### Objetivo da Questão

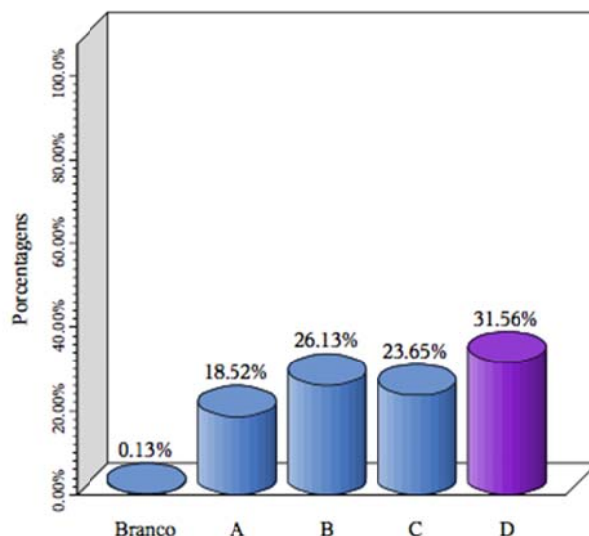
Avaliar o conhecimento dos candidatos sobre as proporções entre os diferentes nucleotídeos que compõem uma molécula de DNA, expressando, de maneira literal, a proporção de um dos nucleotídeos para uma espécie em particular.

### Alternativa Correta: d

Numa molécula de DNA, as proporções dos nucleotídeos Timina e Adenina são iguais, assim como as proporções dos nucleotídeos Citosina e Guanina. Assim, como  $t$  é a proporção de Timina, a proporção de Adenina também é  $t$ . Denotando por  $C$  a proporção de Citosina, temos que a proporção de Guanina também é  $C$ . Logo, como a soma das proporções desses quatro nucleotídeos deve ser igual a um, temos que  $t+t+c+c=1$ , ou seja,  $2t+2c=1$ . Portanto,  $t+c=1/2$  e, assim,  $c=1/2-t$ .

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

### Desempenho dos candidatos



### Comentários Gerais

Como a questão é muito simples, tanto do ponto de vista da Biologia como da Matemática, o mau desempenho dos candidatos foi uma triste surpresa. Podemos observar pelo gráfico de desempenho dos candidatos que uma grande porcentagem deles simplesmente escolheu uma alternativa ao acaso.

### Questão 30

"Rios caudalosos, florestas impenetráveis, tribos indígenas desconhecidas e histórias de animais gigantes que se alimentam de seres humanos. Um cenário assustador para a maioria, mas perfeito para aventureiros em busca de fama e riqueza no final do século XIX e início do XX. Foi nessa época que a Amazônia recebeu milhares de trabalhadores para a indústria de extração da borracha e para a construção de uma ferrovia de quase 400 quilômetros, que escoaria essa produção cortando os rios Madeira e Mamoré, a oeste do atual estado de Rondônia."

(Cristina Romanelli, "A ferro e sangue". Disponível em <http://www.revistadehistoria.com.br/secao/artigos-revista/a-ferro-e-sangue>. Acessado em 05/08/2016.)

A construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré

- era um símbolo de progresso que contrastava com um surto de febre amarela, pois a floresta, com suas características físicas, era um *habitat* propício para o mosquito do gênero *Aedes*.
- era um evidente desperdício de recursos, pois as condições sanitárias da região eram precárias, e contribuiu para um grande surto de cólera, comprometendo o plano de ocupar a fronteira territorial com a Bolívia.
- era uma propaganda da pujança brasileira em contraponto aos vizinhos bolivianos e um surto de dengue ocorreu pela presença de imigrantes que não tinham imunidade contra o mosquito do gênero *Aedes*.
- foi bem sucedida, apesar de um surto de malária trazido pelos imigrantes oriundos do Nordeste e que dizimou a população indígena da região.

### Objetivo da Questão

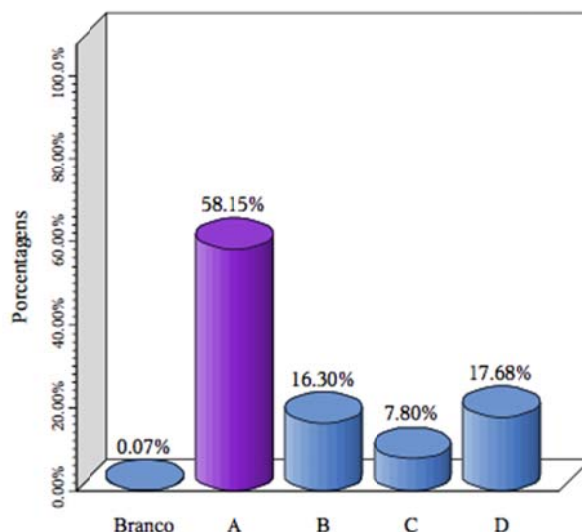
Avaliar o conhecimento dos candidatos sobre o contexto histórico da construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, sobre o *habitat* de mosquitos do gênero *Aedes* e doenças que acometeram os trabalhadores da ferrovia.

### Alternativa Correta: a

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

Tanto do ponto de vista histórico como do ponto de vista da saúde pública, apenas a alternativa **a** está correta: a ferrovia era um símbolo de progresso que contrastava com o surto de febre amarela. Independentemente do vetor da doença, a floresta possui características propícias para mosquitos do gênero *Aedes*. As demais alternativas estão incorretas do ponto de vista histórico e do ponto de vista da saúde. No caso da alternativa **d**, deve-se observar que apesar de haver casos de malária documentados à época, eles não podem ser associados aos imigrantes.

### Desempenho dos candidatos



### Comentários Gerais

Esta questão pode ser considerada média quanto ao índice de dificuldade, concentrando-se nas alternativas **b** e **d** a maior parte dos erros.

### Questão 31

"Um poeta chamado Zhu Xi escreveu o seguinte há cerca de 1200 anos: 'No topo das altas montanhas vejo conchas que me dizem que antigos lugares de baixa altitude se elevaram para os céus e moram agora nos mais elevados picos. Estas conchas dizem-me também que materiais vivos de animais se converteram nas mais duras e inertes rochas.' Essas palavras foram durante séculos lidas como se fossem versos. Mas Zhu Xi não era apenas um poeta: era um cientista, aquilo que, até há pouco se chamava um naturalista."

(Mia Couto, "Rios, Cobras e Camisas de Dormir", em *E se Obama fosse africano? E outras intervenções*. 2ª ed. Lisboa: Editorial Caminho, 2009, p.58.)

O poema citado por Mia Couto faz referência

- ao processo de migração de moluscos marinhos para topos de montanhas e a sua posterior fossilização.
- ao processo de decomposição de materiais vivos que ocorre nas rochas duras e inertes presentes nos topos das montanhas.
- à presença de fósseis de moluscos em montanhas que se formaram em regiões antes cobertas por água.
- à existência de fósseis de moluscos que habitavam topos de montanhas e hoje estão extintos.

### Objetivo da Questão

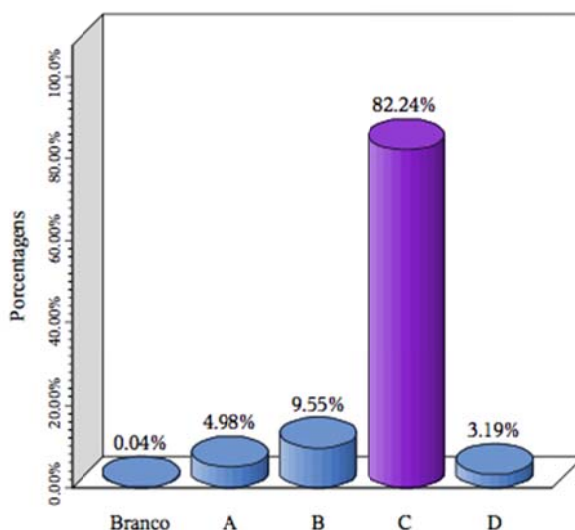
Trata-se de uma questão de interpretação de um texto que aborda temas de evolução, origem da vida e ecologia (adaptação), exigindo conhecimento sobre o processo de fossilização e de história geológica da Terra.

## 1ª Fase • Ciências Biológicas

### Alternativa Correta: c

Os locais chamados de baixas altitudes e cobertos por água são ambientes propícios para serem habitados por moluscos. O processo descrito no texto como “materiais vivos de animais se converteram nas mais duras e inertes rochas” se refere ao processo de fossilização.

### Desempenho dos candidatos



### Comentários Gerais

Esta questão pode ser considerada fácil, tendo em vista o desempenho dos candidatos. A alternativa **b**, que obteve 9,55% das respostas, não é correta, pois o processo a que se refere o poema não consiste em decomposição, e sim em fossilização.