

ESTUDANTE:

Série e turma:

NASCIMENTO: ____/____/____

Instruções:

- Leia as questões com atenção, use caneta azul ou preta para preencher a folha de respostas, e não use corretivo.
- Respostas rasuradas ou a lápis serão **invalidadas**.
- Esta prova contém **7 páginas de perguntas e 1 folha de respostas**.
- O gabarito provisório estará disponível no site da OBB dia
- **OS ESTUDANTES NÃO PODERÃO LEVAR A PROVA PARA CASA. A PROVA SÓ SERÁ DEVOLVIDA AOS ESTUDANTES APÓS O ENCERRAMENTO DA 3ª FASE DA XXI OBB.**
- Boa prova e que Darwin e Mendel estejam ao seu lado!

Leia o texto abaixo e responda às questões 1 a 4

Fim do Shih Tzu, Pug e Buldogue? Projetos de lei querem proibir a criação de cães de focinho curto

Proposta mais dura sugere que violação seja punida conforme a Lei de Crimes Ambientais, que prevê prisão de três meses a um ano.



Legenda: cão da raça Shih Tzu. Fonte: Rovena Rosa/Agência Brasil

As justificativas das propostas se baseiam nas condições de saúde desses animais, pois cães braquicefálicos têm mais chances de já nascerem com uma condição chamada Síndrome Braquicefálica, que afeta as vias respiratórias. Isso inclui problemas como narinas estreitas e uma traqueia subdesenvolvida, que é responsável por filtrar, umedecer e direcionar o ar para os pulmões.

Fonte: Portal de notícias R7

1) Algumas raças de cães como as descritas no texto possuem problemas fisiológicos crônicos. O processo evolutivo atuante na prevalência dessas características em raças específicas é a:

- mutação, mais comum em cães de pequeno porte do que nos de grande porte.
- seleção natural, promovendo a sobrevivência e reprodução dos cães mais aptos.
- cruzamentos ao acaso, favorecendo que características deletérias se propaguem na espécie.
- seleção artificial, que restringe os cruzamentos possíveis e promove a endogamia.
- permutação, promovendo a recombinação de diferentes genes deletérios.

2) A traqueia dos mamíferos apresenta uma importante adaptação estrutural que evita seu fechamento e conseqüente obstrução da passagem do ar. Essa adaptação corresponde presença de:

- epitélio ciliado.
- células caliciformes secretoras de muco.
- musculatura lisa.
- discos cartilagosos.
- pneumócitos tipo I.

3) Você sabia que cães não possuem glândulas sudoríparas? A termorregulação desses animais é feita através do “ofego térmico”, movimentos respiratórios rápidos e curtos que permitem a perda de calor através do focinho, tendo a língua papel importante nesse processo. Nesse processo, as inspirações não podem ser profundas, pois caso isso ocorra pode haver o aumento da(o):

- pH do sangue.
- glicemia.
- produção de melatonina.
- concentração de CO₂ nos alvéolos.
- atividade sexual.

4) Diferentemente dos humanos, cães após defecarem normalmente não acumulam muitos restos fecais em sua região anal. Acredita-se que uma justificativa para essa variação seja relacionada ao tamanho dos glúteos dessas duas espécies.

Evolutivamente, glúteos humanos são mais desenvolvidos do que os de cães e gatos devido a(o):

- seleção natural disruptiva.
- maior percentual de gordura na espécie humana do que nas espécies selvagens.
- alimentação industrializada e uso excessivo de hormônios.
- determinação por padrões sociais de beleza.
- postura bípede.

Leia o texto abaixo e responda as questões 5 e 6

Era do fogo: o piroceno pode ameaçar a espécie humana

Especialmente a partir de 2023, a Terra foi tomada por grandes ondas de calor que provocaram megaincêndios em muitas partes do mundo. Em 2024, os mais devastadores ocorreram no Brasil, na parte da Amazônia, no Pantanal, no Cerrado e em vários municípios do Sudeste. A fumaça tornou o ar em São Paulo e em Brasília quase irrespirável. A fumaça se espalhou por quase todo o sul do país. Os cientistas têm chamado esta difusão de fogo por quase todo o planeta, de era do fogo, o piroceno (piros, em grego, é fogo).

O aquecimento global crescente, favorecendo a difusão incontrolada do fogo e as mega queimadas, pode tornar o planeta inabitável. A escassez aguda de água potável, o declínio da produção de alimentos e o clima superaquecido levariam lentamente a espécie humana à sua extinção.

Fonte: Portal Brasil de Fato

5) O piroceno seria a forma mais perigosa e destrutiva do antropoceno. Embora o fogo mostre hoje toda faceta danosa dele ao homem e aos ecossistemas naturais, ele foi bastante importante à evolução humana. A afirmativa que relaciona corretamente a aplicação do fogo e a consequência evolutiva dele é a(o):

- forja de metais / uso de ferramentas e armas de fogo.
- forja de metais / uso de próteses e órteses.
- cozimento dos alimentos / aumento da ingestão proteica.

d) cozimento dos alimentos / aumento da ingestão glicídica.

e) geração de energia / ampliação da geração termoeletrônica.

6) No Brasil encontra-se um bioma cujas espécies vegetais e animais possuem algumas adaptações morfofisiológicas e/ou comportamentais ao fogo. Embora o Cerrado possua essas características, estudos apontam que o aumento da periodicidade e intensidade do fogo podem sim gerar alterações na biodiversidade desse bioma. Uma característica das plantas do Cerrado que aumenta sua resistência ao fogo é o(a):

- cutícula espessa.
- fotossíntese CAM.
- sementes aladas.
- periderme espessa.
- parênquima amilífero abundante.

Leia o texto abaixo e responda às questões 7 e 8

No filme “A Substância”, Elisabeth Sparkle (Demi Moore) é uma celebridade em declínio que enfrenta uma reviravolta inesperada ao ser demitida de seu programa fitness na televisão.



Legenda: as atrizes Demi Moore (esquerda) e Margaret Qualley (direita). Fonte: Portal Subtrack

Desesperada por um novo começo, ela decide experimentar uma droga do mercado clandestino que promete replicar suas células, criando temporariamente uma versão mais jovem e aprimorada de si mesma. Agora, a atriz se vê dividida entre suas duas versões (a mais jovem vivida por Margaret Qualley), que devem coexistir enquanto navegam pelos desafios da fama e da identidade.

Fonte: Portal Terra

7) Linus Pauling foi um cientista que trouxe inúmeras contribuições para a Química e para outros campos da sociedade. Prova disso é que ele foi o único cientista a receber prêmios Nobel sozinho em áreas distintas. No entanto, Linus Pauling também ficou conhecido pela defesa do uso de grandes doses de vitamina C na cura de resfriados e gripes. Embora essa relação não seja comprovada cientificamente, sabe-se que a manutenção de níveis normais dessa vitamina pode de fato evitar o envelhecimento precoce.

A propriedade dessa vitamina relacionada a essa função é a:

- a) hidrossolubilidade.
- b) lipossolubilidade.
- c) ação redutora.
- d) ação oxidante.
- e) elevado teor calórico.

8) A telomerase é uma enzima descoberta por Elizabeth Blackburn e Carol Greider em 1985, que tem como função adicionar sequências específicas e repetitivas de DNA à extremidade 3' dos cromossomos, onde se encontra o telômero. Estudos sugerem que ela pode ser a “substância” do mundo real! Podendo reverter o processo de senescência celular e a atrofia de tecidos quando sua síntese é promovida de forma artificial. O uso dessa enzima na busca pela juventude é visto com receio devido a sua elevada atividade em células:

- a) anucleadas.
- b) reprodutivas.
- c) adiposas.
- d) nervosas.
- e) cancerosas.

Leia o texto abaixo e responda às questões 9 a 11

Em estudo recente publicado na revista Nature foi identificado que a espécie humana possui diferentes “populações” de mitocôndrias, criadas mediante diferentes demandas de ATP pela célula. Enquanto a maior parte das mitocôndrias atua na fosforilação oxidativa, oxidando intermediários do ciclo do ácido tricarboxílico, parte das mitocôndrias apresenta características recém-descobertas, perdendo as cristas mitocondriais e alguns dos seus componentes, e passando a atuar na síntese redutora de aminoácidos como a prolina.

Fonte: [Nature](#)

9) Com a perda das cristas, mitocôndrias redutoras apresentam a diminuição da atividade de uma importante enzima respiratória, essa enzima é a:

- a) hexoquinase.
- b) glicoquinase.
- c) fosfofrutoquinase.
- d) lactato desidrogenase.
- e) ATPsintase.

10) A mitocôndria é uma das poucas organelas conhecidas que apresentam DNA próprio, ou seja, um DNA extranuclear. Nesse sentido, a sequência do DNA mitocondrial de um indivíduo deve apresentar maior similaridade com o DNA presente nas mitocôndrias de seu (sua):

- a) avô materno.
- b) avó materna.
- c) irmão de seu pai.
- d) irmã de seu pai.
- e) avó paterna.

11) O ciclo do ácido tricarboxílico é um processo mitocondrial aeróbico. A dependência do gás oxigênio para a ocorrência dessa etapa da respiração é explicada pela:

- a) dependência da reoxidação dos NADH e FADH na fosforilação oxidativa.
- b) participação direta do O_2 na oxidação do ácido cítrico.
- c) produção do ATP só ocorrer na presença de O_2 .
- d) produção de CO_2 ocorrer na matriz mitocondrial.
- e) ocorrência do processo somente durante o dia e interrupção durante a noite.

Leia o texto abaixo e responda às questões 12 a 14

Tomás exige DNA e põe fim à farrá de Ísis em Mania de Você: 'Direito meu'...

Nos próximos capítulos da telenovela Mania de Você, o passado de Ísis será exposto e a loira fica na mira de Berta. A empresária descobre que o tipo sanguíneo de Tomás é B, enquanto que o de Ísis (sua mãe) e de Henrique (seu “pai”) é tipo O. Então, o rapaz não pode ser filho do falecido.

Tomás (Paulo Mendes) vai bater de frente com Ísis (Mariana Ximenes) em Mania de Você e não permitirá que a mãe enrole Berta (Eliane Giardini). A milionária vai querer fazer um exame de DNA no neto depois de descobrir que o tipo de sangue dele é incompatível com o dos pais, mas a loira inventará que ele pode ter sido trocado na maternidade. O

rapaz colocará um basta na situação. "Eu quero saber se sou mesmo seu filho! É um direito meu, mãe!", exigirá.



Legenda: Tomás (Paulo Mendes) em "Mania de você". Fonte: Portal UOL

Embora, a princípio, um casal com tipagem sanguínea O não possa ter um filho com sangue tipo B, o fenótipo Bombaim poderia ser uma explicação para essa eventual situação. O tipo Bombaim é determinado por genótipo recessivo (hh) que impede a ligação dos antígenos A e B na superfície das hemácias, gerando um fenótipo falso O.

Fonte: Portal UOL

12) Com base nos tipos sanguíneos apresentados no texto acima, Tomás poderia ser filho de Ísis e Henrique caso ocorresse as seguintes combinações de tipos sanguíneos:

- mãe – Bombaim / pai – Bombaim / filho – tipo B.
- mãe – tipo O / pai – Bombaim / filho – tipo B.
- mãe – Bombaim / pai – Bombaim / filho – tipo Bombaim.
- mãe – tipo O / pai – tipo O / filho – tipo B.
- mãe – tipo O / pai – tipo O / filho – tipo Bombaim.

13) Considerando somente o gene determinante do Sistema ABO, a probabilidade de um casal tipo O (ambos sem fenótipo Bombaim) ter um filho do sexo masculino e tipo sanguíneo B é de:

- 100%.
- 75%.
- 50%.
- 25%.
- 0%.

14) A função desempenhada pelas células sanguíneas que estão diretamente relacionadas com a existência dos diferentes tipos sanguíneos nos sistemas ABO e Rh é a (o):

- produção de imunoglobulinas.
- coagulação sanguínea.
- fagocitose de corpos estranhos.
- transporte de oxigênio.
- ação inflamatória.

Leia o texto abaixo e responda às questões 15 e 16

Coqueluche: por que o Brasil está vivendo um aumento de casos?

“A **coqueluche**, também conhecida como tosse comprida, é uma doença infectocontagiosa causada pela bactéria *Bordetella pertussis*, que afeta o trato respiratório, incluindo traqueia e brônquios. Nos últimos anos, os órgãos de saúde têm observado um aumento significativo nos casos da doença, especialmente entre adolescentes e adultos jovens. São Paulo e Rio de Janeiro estão entre os estados mais afetados. Somente em junho, o estado de São Paulo registrou, até a 23ª semana epidemiológica deste ano, encerrada em 8 de junho, **139 casos** de coqueluche, representando um aumento de 768,7% em comparação ao mesmo período no ano passado.”

Fonte: Drauzio Varela - portal UOL

15) *Bordetella pertussis* é uma importante bactéria GRAM negativa. Assim, para que um antibiótico seja eficiente para patógenos como esse, é necessário avaliar sua eficácia quanto a:

- atravessar a membrana externa.
- impedir a formação do capsídeo proteico.
- atravessar o envelope lipídico.
- inibir a reprodução da célula.
- inibir a ação dos ribossomos.

16) Uma outra doença causada por agente etiológico pertencente à mesma categoria do agente etiológico da coqueluche é a:

- Sars-CoV2.
- esporotricose.
- gripe.
- leishmaniose.
- febre maculosa.

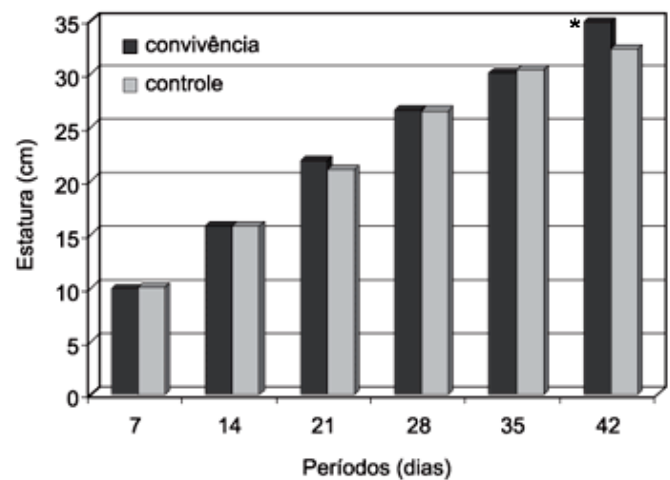
Leia o texto abaixo e responda às questões 17 a 19

O mercúrio (Hg^{2+}) é um inibidor não competitivo da enzima colina oxidase, que possui importante papel na neurotransmissão. Dessa forma, o uso de mercúrio no garimpo com conseqüente contaminação dos corpos hídricos é um agente de risco a fauna local bem como as populações ribeirinhas que consomem de forma contínua a fauna desses rios contaminados. Em 2023, indígenas Yanomami sofreram graves conseqüências dessa contaminação aliada à subnutrição.

- 17) O consumo de peixes e outros animais contaminados é importante fonte de contaminação. Abaixo são listadas algumas espécies da fauna dulcícola amazônica bem como seus hábitos alimentares. Dentre elas a que apresenta a espécie cujo consumo continuado causará maior risco a população humana é a:
- tambaqui, que se alimenta de frutas, insetos, sementes e plâncton.
 - pirara, que se alimenta de peixes de diversos portes, incluindo piranhas.
 - pacu, que se alimenta de frutas, plantas e pequenos peixes.
 - pescada amarela, que se alimenta de crustáceos.
 - cascuado, que se alimenta de algas e limo.

18) Outra importante fonte de contaminação dos corpos hídricos é o herbicida glifosato, que é absorvido pelas folhas das plantas daninhas e transportado até as raízes e outras partes da planta. O glifosato inibe a enzima 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS). Esta enzima é essencial para a síntese de aminoácidos aromáticos, como a fenilalanina, a tirosina e o triptofano.

Observe o gráfico a seguir que demonstra a estatura de plantas de trigo em cada período controle ou com convivência com plantas daninhas:



Fonte: Agostinetto *et al.*, 2008.

Plantas daninhas são potenciais competidores interespecíficos com as plantas cultivadas. A análise do estudo representado no gráfico demonstra que no caso do trigo o uso do glifosato se mostra:

- necessária, uma vez que a presença de ervas daninhas reduziu a produtividade do trigo.
- necessária, uma vez que a presença de ervas daninhas aumentou a produtividade do trigo.
- necessária, uma vez que o herbicida afeta seletivamente somente as ervas daninhas.
- desnecessária, uma vez que a convivência com as ervas daninhas não afetou a produtividade do trigo no período estudado.
- desnecessária no período entre 12 e 24 dias após a emergência do trigo.

19) A acetilcolina, derivada da colina, é um importante neurotransmissor e está presente no sistema nervoso autônomo e somático. Sua degradação é catalisada pela enzima acetilcolinesterase, que pode ser inibida pela ação dos organofosforados, inseticidas que podem causar intoxicações em mamíferos. Uma modificação fisiológica que pode estar associada com a intoxicação por organofosforados é o (a):

- aceleração do ritmo cardíaco.
- vasoconstrição periférica.
- aumento do peristaltismo intestinal.
- dilatação da pupila.
- hiperglicemia.

Leia o texto abaixo e responda às questões 20 a 23

Mulher tortura e filma morte de onça-parda; Ibama tenta identificação

Onça-parda é uma espécie vulnerável, classificada como "quase ameaçada" no Brasil como um todo. Um vídeo que mostra uma mulher torturando e matando uma onça-parda foi divulgado por meio das redes sociais e gerou revolta de usuários. Toda a ação é presenciada por um homem que acompanha a atiradora e por uma terceira pessoa, que faz a filmagem. De acordo com dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a onça-parda é uma espécie vulnerável, classificada como "quase ameaçada" no Brasil como um todo. A projeção de declínio da população dessa espécie indica um risco futuro para extinção.

Fonte: CNN Brasil

20) As análises preliminares feitas pelo Ibama no vídeo indicam que o caso ocorreu em uma região de Caatinga, devido a observação de características de uma vegetação xerófila. Uma das características que pode ter sido observada na vegetação pelo Ibama no vídeo é a (o):

- presença de órgãos com grande capacidade de acumular água.
- presença de folhas com lâmina proporcionalmente larga.
- alto nível de transpiração foliar.
- atividade de glândulas excretoras de sal.
- grande quantidade de tecidos esclerificados em suas raízes.

21) Onças e outros grandes mamíferos são importantes predadores de topo dos ecossistemas. Essas espécies são consideradas espécies-chave uma vez que:

- aumentam a competição intraespecífica de suas presas.
- diminuem a competição interespecífica entre suas presas.
- aumentam a capacidade de suporte ambiental de suas presas.
- permitem a realização do potencial biótico das demais espécies do ecossistema.
- se alimentam exclusivamente de espécies introduzidas e exóticas.

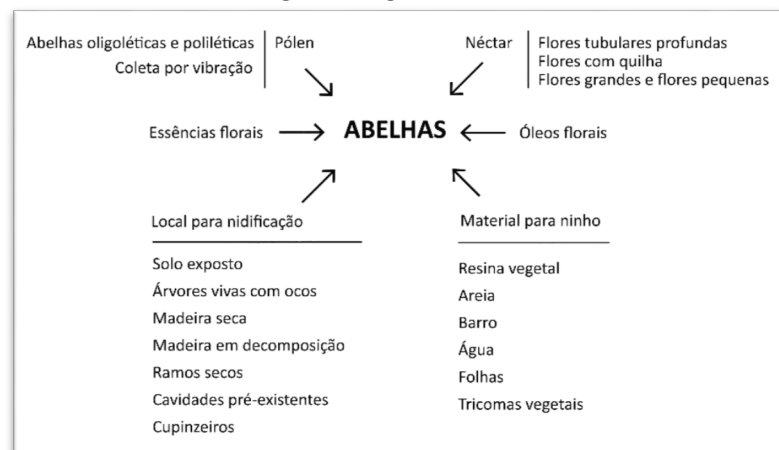
22) A onça parda (*Puma concolor*) pode medir até 150 cm (sem a cauda) e pesar entre 53 e 72 kg,

apesar de haver registros de machos com mais de 110 kg. São animais com hábitos crepusculares/noturnos, mais ativos no final de tarde e durante a noite. São animais solitários e oportunistas, aproveitando qualquer chance para se alimentarem. É um predador estritamente carnívoro. Porém, a espécie é uma das mais generalistas entre os felinos. Na falta de presas grandes, os pumas podem comer uma ampla variedade de presas, incluindo lagartos, aves e insetos. Na maior parte das vezes, elas começam a comer pela região das costelas e da barriga (vísceras) e, quando estão satisfeitas, escondem a carcaça com folhas, terra e galhos para voltarem a se alimentar no dia seguinte.

O texto acima se refere ao seguinte conceito ecológico:

- habitat.
- nicho ecológico.
- população.
- comunidade.
- ecossistema.

23) A partir da última década tem ocorrido um amplo debate sobre a importância da conservação das abelhas e dos polinizadores em geral. Ressalta-se nesse debate o papel fundamental dos desses seres vivos na polinização das plantas nativas e de culturas agrícolas, bem como os fatores que colocam em risco a manutenção da diversidade de espécies, entre eles a alteração e a fragmentação dos habitats, a competição com espécies introduzidas e o uso de pesticidas. Em recente estudo, Zanella & Martins (2003), revisaram as relações ecológicas de abelhas e plantas na Caatinga, cujos resultados são resumidos na imagem a seguir:



Legenda: Diversidade de recursos do ambiente necessários à conservação das abelhas na natureza. Fonte: Zanella & Martins (2003).

Gimnospermas do gênero *Podocarpus* podem ser nativas da caatinga. Essas espécies podem contribuir para a sobrevivência das abelhas com o fornecimento de:

- a) pólen, néctar, essências florais, óleos florais, locais para nidificação e material para ninho.
- b) pólen, essências florais, óleos florais, locais para nidificação e material para ninho.
- c) pólen, óleos florais, locais para nidificação e material para ninho.
- d) essências florais, óleos florais, locais para nidificação e material para ninho.
- e) locais para nidificação e material para ninho.

c) modificações epigenéticas.

d) existirem 4 tipos de nucleotídeos e 20 tipos de aminoácidos.

e) códons diferentes poderem codificar o mesmo aminoácido.

Observe a tabela abaixo que representa o código genético e responda às questões 24 e 25

Primeira base	Segunda base				Terceira base
	U	C	A	G	
U	UUU } Fen	UCU } Ser	UAU } Tir	UGU } Cis	U C A G
	UUC } Fen	UCC } Ser	UAC } Tir	UGC } Cis	
	UUA } Leu	UCA } Ser	UAA } Fim	UGA } Fim	
	UUG } Leu	UCG } Ser	UAG } Fim	UGG } Trp	
C	CUU } Leu	CCU } Pro	CAU } His	CGU } Arg	U C A G
	CUC } Leu	CCC } Pro	CAC } His	CGC } Arg	
	CUA } Leu	CCA } Pro	CAA } Gln	CGA } Arg	
	CUG } Leu	CCG } Pro	CAG } Gln	CGG } Arg	
A	AUU } Ile	ACU } Tre	AAU } Ans	AGU } Ser	U C A G
	AUC } Ile	ACC } Tre	AAC } Ans	AGC } Ser	
	AUA } Met	ACA } Tre	AAA } Lis	AGA } Arg	
	AUG } Met	ACG } Tre	AAG } Lis	AGG } Arg	
G	GUU } Val	GCU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gli	U C A G
	GUC } Val	GCC } Ala	GAC } Asp	GGC } Gli	
	GUA } Val	GCA } Ala	GAA } Glu	GGA } Gli	
	GUG } Val	GCG } Ala	GAG } Glu	GGG } Gli	

Legenda: tabela de códons para produção proteica. Fonte: Ludmilla Rangel

24) Uma bactéria que transcreva um RNAm a partir do segmento de fita molde de DNA 3'-

TACAAAATTTTCAGCG-5' produzirá uma proteína com a seguinte estrutura primária:

- a) TIR-LIS-ILE-SER-PRO.
- b) TIR-LIS-FIM-SER-PRO.
- c) MET-FEN -FIM-SER-ARG.
- d) MET-FEN -TIR-SER-ARG.

25) A comparação do DNA, RNA e proteínas de diferentes espécies pode sugerir relações de parentesco. Nesses casos, normalmente encontra-se maior semelhança nas proteínas do que na sequência nucleotídica de seus respectivos genes. Isso ocorre devido a (o):

- a) diferenças na ativação/inativação gênica.
- b) splicing alternativo.

XXI OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

Folha de respostas - PROVA DO DIA 14 DE MARÇO
(Fase 1)

Estudante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Série e turma: _____

Preencha com cautela, não rasure!

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E

14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

Obs. A correção será realizada pelo seu professor responsável.

Caro professor, não esqueça: o cadastro dos alunos bem como o lançamento das notas deverá ser realizado de 19 de março de 2025 (data de divulgação do gabarito definitivo) a 26 de março de 2025 através do site olimpiadasdebiologia.butantan.gov.br.

NÃO SERÃO ACEITOS CADASTROS DE ALUNOS E O ENVIO DO NÚMERO DE ACERTOS APÓS ESTE PERÍODO!

Muito obrigado a todos os estudantes e professores por participarem da XXI OBB!