



# X OBB

## X Olimpíada Brasileira de BIOLOGIA – 1ª fase

ALUNO: \_\_\_\_\_  
TURMA/SÉRIE: \_\_\_\_\_  
NASCIMENTO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_

### Instruções:

- Leia as questões com atenção, use caneta azul ou preta, e não use corretivo.
- Questões objetivas rasuradas ou a lápis serão **invalidadas**.
- Esta prova contém **5 páginas de perguntas e 1 página-resposta**
- O gabarito estará disponível no site da OBB dia 7 de abril
- **ALUNOS NÃO PODEM LEVAR A PROVA PARA CASA, PODENDO O CADERNO DE PERGUNTAS SER DEVOLVIDO SOMENTE A PARTIR DO DIA 7 DE ABRIL**
- Boa prova e que Darwin e Mendel estejam ao seu lado!

### Leia o texto abaixo e responda as questões de 1 a 4

#### Vacina contra HPV é uma das principais armas de combate ao vírus

Ministério da Saúde incorporou a vacina no SUS para meninas de 9 a 11 anos

O Sistema Único de Saúde (SUS) vai começar a oferecer a vacina contra o papiloma vírus humano (HPV) a partir de 10 de março para meninas de 11 a 13 anos, em postos de saúde e em escolas públicas e privadas de todo o país. A dose, que ajuda a proteger contra o câncer de colo do útero, estará disponível nos 36 mil postos de saúde da rede pública durante todo o ano, de acordo com o ministério.

Em 2015, o público-alvo serão as meninas de 9 a 11 anos e, a partir de 2016, a ação ficará restrita às meninas de 9 anos. Até 2016, o objetivo do ministério é imunizar 80% do total de 5,2 milhões de meninas de 9 a 13 anos no país. Embora seja oferecida no SUS para uma faixa etária restrita, a vacina é recomendada para jovens de 9 aos 26 anos, uma vez que o vírus é transmitido no início da vida sexual.

Fonte: <http://www.minhavidacom.br/saude/materias/>

1) A aplicação da vacina em meninas entre idades de 11 a 13 anos é justificada pela seguinte alternativa:

- a) o sistema imunológico está mais ativo nesta idade.
- b) nesta idade normalmente ocorre a sua contaminação.
- c) meninas desta idade ainda não devem ter sido expostas ao vírus.
- d) o câncer do colo do útero normalmente ocorre nesta faixa etária.
- e) a vacina não ter qualquer eficácia após a idade de 13 anos.

2) Pode se afirmar que uma característica do agente causador da doença supracitada é:

- a) ser eucarionte.
- b) ser procarionte.
- c) possuir metabolismo anaeróbico.
- d) reproduzir exclusivamente dentro de células.
- e) reproduzir livremente nos fluidos genitais e salivares.

3) A ação de uma vacina é considerada preventiva pois:

- a) estimula a criação de memória imunológica.
- b) aumenta a proliferação de macrófagos de defesa.
- c) imuniza de forma passiva os indivíduos que a recebem.
- d) inocula anticorpos que aumentam a imunidade do paciente.
- e) inocula linhagens bastante virulentas de antígenos aumentando a resistência do organismo.

4) Embora a vacina anti-HPV previna contra o câncer de colo do útero, orienta-se que as mulheres vacinadas continuem utilizando preservativos (camisinha) a fim que outras doenças possam ser evitadas. Doenças que possuem a mesma forma de transmissão do HPV são listadas na seguinte alternativa:

- a) sífilis, AIDS, herpes.
- b) sífilis, AIDS, tuberculose.
- c) sífilis, gonorréia e rubéola.
- d) sífilis, tuberculose e herpes.
- e) AIDS, tuberculose e herpes.

### Leia o texto abaixo e responda as questões de 5 a 8

#### A aranha mais nerd!



Salticidae é uma família de aranhas muito inteligentes (para alguém com o cérebro daquele tamanho). São caçadoras ativas, quase nunca tecem teia, preferem caçar ativamente as presas. Por conta disso, dependem muito da visão, daí os olhos enormes, e acabam adotando comportamentos bem ricos. Agora, se elas já são predadores bastante inteligentes, como seria uma aranha que caça esses predadores (uma aranha araneofágica)? *Portia* é um gênero de aranhas saltadoras (também são Salticidae) com cerca de 20 espécies conhecidas, que são especialistas em caçar outras aranhas, especialmente membras da mesma família. Ocorrem na África, Ásia e Oceania, para meu desapontamento. Para poderem caçar, adotam uma série de táticas bastante complexas, sendo capazes de classificar o tipo de presa e responder de acordo, o que as coloca entre os invertebrados mais inteligentes. Para atacar outras Salticidae, as estratégias das *Portia* são únicas. Algumas *Portia* podem fazer teias, e manter os insetos pegos para atrair outras saltadoras. Outras partem ativamente para a caça, quando sua

camuflagem vem a calhar: se a Salticidae que está caçando a vê, a *Portia* congela seus movimentos, e encolhe seus palpos e patas, se camuflando de detrito para uma vítima que depende da visão, podendo até simular movimentos causados pelo vento.

Fonte: <http://scienceblogs.com.br/rainha/>

5) "Ocorrem na África, Ásia e Oceania". O trecho refere ao \_\_\_\_\_ das aranhas *Portia*. A alternativa que completa corretamente a lacuna é:

- a) clima.
- b) território.
- c) comunidade clímax.
- d) habitat.
- e) nicho ecológico.

6) Estratégias diferentes de caça podem ser classificadas como "busca ativa" e "senta-e-espera". Nos Salticidae que caçam através da busca ativa além de adaptações como os órgãos locomotores e dos sentidos bem desenvolvidos, espera-se que suas células permitam também respostas rápidas a estímulos oriundos do meio. Espera-se desta forma que os "busca ativa" possuam comparativamente maior quantidade da seguinte organela:

- a) centríolo.
- b) mitocôndria.
- c) retículo endoplasmático.
- d) ribossomo.
- e) complexo golgiense.

7) Aranhas (Arachnida) hoje são classificadas no subfilo Chelicerata, juntamente com os Xiphosura e os Pycnogonida. A alternativa que contém uma característica comum a todos os Chelicerata é:

- a) três pares de patas.
- b) respiração por traquéias.
- c) não possuem antenas nem mandíbulas.
- d) excreção através de túbulos de Malpighi.
- e) corpo dividido em cabeça, tórax e abdome.

8) Alguns Salticidae como o da figura abaixo possuem grande semelhança com formigas. Isso permite a estas espécies maior defesa contra predadores e, em alguns casos, a vida em parabiose nos formigueiros (onde ambas as espécies compartilham a mesma *casa* e alimento).



A semelhança entre esta espécie de Salticidae e formiga pode ser classificada ecologicamente como:

- a) tanatose.
- b) camuflagem.
- c) coloração de advertência.
- d) mutualismo.
- e) retroorientação.

9) Com a popularização da internet a partir dos anos 2000, outro tipo de serviço de comunicação e entretenimento começou a ganhar força: as redes sociais. Atualmente, a variedade de produtos desse mercado é enorme, apresentando inclusive categorias com públicos

bem segmentados. Com alternativas que vão muito além de apenas Facebook, Twitter, Orkut e MySpace, nós temos gastado cada vez mais tempo do nosso dia interagindo com outras pessoas através das redes sociais.

Se estas redes fossem encontradas na natureza, seriam muito úteis para a organização social de animais como:

- a) grilos.
- b) búfalos.
- c) peixes.
- d) caranguejos.
- e) abelhas.

Leia o texto abaixo e responda as questões de 10 a 12



**Conservas preservam alimentos com muito mais sabor**

Compotas e conservas são opções criativas como petisco ou para acompanhar outras receitas, além de dar um toque especial às saladas. Nascidas da necessidade humana de preservar os alimentos, as conservas são opções práticas e saborosas. Produzidas basicamente a partir de água e açúcar, elas são práticas, fáceis de fazer e podem ser o 'socorro' da cozinha na hora da pressa.

Fonte: <http://www.bonde.com.br/>

10) O mesmo princípio utilizado na fabricação das conservas, pode ser observado na obtenção da carne de sol, carne seca, bacalhau e outros alimentos. Pode se afirmar que todas estas técnicas:

- a) preservam o alimento, pois tanto o sal como o açúcar não são utilizados por organismos decompositores.
- b) matam bactérias e fungos uma vez que sal e açúcar são tóxicos aos decompositores.
- c) matam bactérias e fungos, pois estes perdem água por osmose, morrendo através da desidratação.
- d) matam bactérias e fungos, pois estes perdem água para o alimento por difusão simples.
- e) diminuem a pressão osmótica dos alimentos, tornando-os impróprios a utilização por fungos e bactérias.











11) Hoje, além das conservas, a fervura e a refrigeração também são estratégias disponíveis à conservação dos alimentos. Estas técnicas se baseiam, respectivamente na:

- a) hidrólise e no aumento do metabolismo dos decompositores.
- b) hidrólise e na diminuição do metabolismo dos decompositores.
- c) desnaturação enzimática e no aumento do metabolismo dos decompositores.
- d) desnaturação enzimática e na diminuição do metabolismo dos decompositores.
- e) diminuição do metabolismo dos decompositores e diminuição da energia de ativação para suas reações químicas.

12) Compostas de doces são alimentos muito ricos e calóricos. O principal componente químico adicionado as compostas é um:

- a) lipídio.                      c) proteína.                      e) vitamina.  
b) carboidrato.                  d) ácido nucléico.

Observe a figura abaixo que representa algumas conclusões de Mendel e responda as questões 13 a 15

Característica	Dominante	Recessiva
Forma da semente	 lisa	 rugosa
Cor da semente	 amarela	 verde
Cor da flor	 púrpura	 branca
Forma da vagem	 lisa	 rugosa
Cor da vagem	 verde	 amarela

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Genetica>

13) Com base na figura acima, marque a alternativa correta:

- a) cruzando ervilhas com vagens lisas sempre nascerão ervilhas com vagens lisas.  
b) na característica cor da semente os indivíduos homocigotos são somente verdes.  
c) na característica forma da semente indivíduos rugosos são somente homocigotos.  
d) cruzando ervilhas com flores brancas entre si podem nascer indivíduos com flores púrpuras.  
e) o fato das vagens verdes serem dominantes indica que sua ocorrência é mais frequente do que a de vagens de cor amarela.

14) A primeira lei de Mendel concluiu que “cada característica é determinada por um par de fatores que se separam na formação dos gametas e voltam a se combinar na formação do novo indivíduo”. Pode se afirmar que o fenômeno crucial para garantir a pureza dos gametas descrita por Mendel é a (o):

- a) meiose.    d) mitose.  
b) clivagem.    e) recombinação gênica.  
c) crossing-over ou permutação.

15) Pode se afirmar que todos os genes descritos na figura possuem:

- a) epistasia.    d) codominância.  
b) dominância parcial.                              e) dominância completa.  
c) ausência de dominância.

O texto abaixo descreve bioquimicamente as diferenças observadas por Mendel quanto à forma da semente. Analise o texto e responda as questões 16 a 18

• O **alelo A** que codifica a semente lisa, é um fragmento de DNA com 3,3 mil pares de bases que codifica a **enzima SBE-1** (*starch-branching enzyme* ou enzima ramificadora do amido).

• O **alelo a** que codifica a semente rugosa, é um fragmento de DNA com uma **inserção** de 800 pares de bases, portanto o gene possui 4,1 mil pares de bases e a **enzima SBE-1 produzida não é funcional**. Assim, não há produção de amido ramificado, levando a um maior acúmulo de água, e quando a semente seca torna-se rugosa.

16) Supondo que os fragmento de DNA descritos correspondem a éxons (segmentos ativos) espera-se que as enzimas codificadas pelos genes **A** e **a**, contenham, respectivamente, o seguinte número aproximado de aminoácidos:

- a) 1.100; 267    c) 2.200; 2734                      e) 1100; 1367  
b) 1.100; 4.100    d) 9.900; 12.300

17) A não conversão da glicose em amido ramificado favorece uma maior retenção de água na semente pois:

- a) carboidratos como a glicose possuem água em sua composição química.  
b) a energia acumulada pelo amido é maior do que a energia acumulada pela glicose.  
c) a glicose sendo osmoticamente ativa promove maior retenção de água na semente.  
d) a glicose ocupa menos espaço do que o amido na semente, favorecendo maior acúmulo de água.  
e) o amido por ser um composto hidrofóbico, promove ação que repele o acúmulo de água.

18) A garantia da expressão gênica com a conseqüente produção da proteína depende de um intermediário que migrará do núcleo ao citoplasma para garantir sua codificação. A molécula que possui esta função é o:

- a) DNA    c) RNAm    e) RNAr  
b) RNAT    d) Transcripto primário

Analise o texto abaixo e responda as questões 19 e 20

### Mais de 10h de chuva causam 2 mortes e alagamentos em Manaus

Defesa Civil registra 218 milímetros de chuva em 10 horas, na capital. Zonas Leste e Oeste foram mais afetadas até o momento, diz Defesa Civil. (08/03/2014)

Duas mortes foram registradas em Manaus durante a forte chuva que atinge a capital e que já dura mais de dez horas, segundo a Defesa Civil Municipal. Entre as vítimas está uma criança de quatro meses. O temporal causou alagamentos e transtornos em todas as Zonas da cidade. Conforme o balanço parcial realizado pelo órgão, as Zonas Leste e Oeste apresentaram o maior número de ocorrências.

Fonte: <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2014/>

19) O aumento das chuvas na região norte pode ser resultante de um fenômeno denominado La Niña. Neste

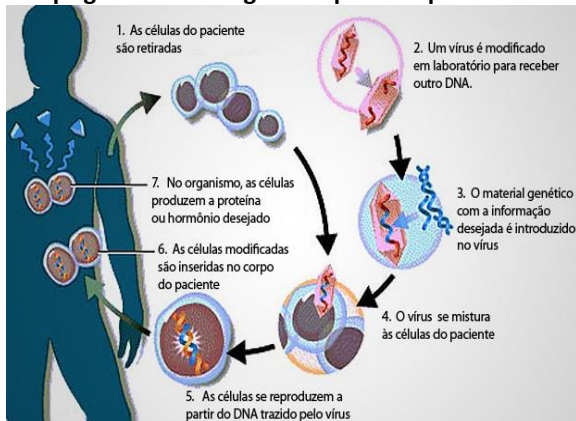
fenômeno, a alteração da temperatura das águas do Pacífico sul interfere no clima, causando chuvas no norte-nordeste e seca no sul-sudeste. Segundo os meteorologistas este fenômeno não está ocorrendo este ano. Uma evidência que corrobora com a conclusão dos meteorologistas é:

- a) aumento das chuvas em Manaus.
- b) calor extremo na região Sudeste.
- c) falta de água nos reservatórios de São Paulo.
- d) secas acentuadas encontradas na região nordeste.
- e) menor número de casos de dengue neste verão do Rio de Janeiro.

20) A maior incidência de chuvas pode acentuar alguns prejuízos promovidos pelo desmatamento – o empobrecimento do solo. Chuvas torrenciais em áreas que não possuam a cobertura do dossel protetor das árvores podem acabar promovendo a perda dos nutrientes do solo, que acabam arrastados ao lençol freático. Este fenômeno denomina-se:

- a) lixiviação.
- b) erosão fluvial.
- c) laterização.
- d) assoreamento.
- e) escoamento.

**O infográfico abaixo descreve de forma simplificada a aplicação da terapia gênica. Analise a figura e responda as questões 21 e 22**



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio>

21) Identifique a alternativa que contenha uma doença metabólica que poderia ser combatida através desta terapia:

- a) AIDS.
- b) Escorbuto.
- c) Miopia.
- d) Diabetes mellitus
- e) Beribéri.

22) Embora a técnica acima seja promissora, a escolha do vírus adequado é fundamental. Marque a alternativa que contenha um tipo viral adequado para esta aplicação:

- a) rotavírus.
- b) influenza.
- c) arbovírus.
- d) adenovírus.
- e) poliovírus.

**Analise o texto abaixo e responda as questões 23 a 25**  
**Mudança na dieta dos hominídeos permitiu que gênero 'Homo' sobrevivesse, enquanto outros foram extintos**



Representação artística do 'Paranthropus' no Sudeste da África

Uma nova abordagem da dieta dos antigos hominídeos africanos mostra uma “mudança de panorama”, ocorrida cerca de 3,5 milhões de anos atrás, quando alguns membros adicionaram gramíneas, como capins, ao seu cardápio. O exame do esmalte dos dentes por pesquisadores indica que, há menos de 4 milhões de anos, os hominídeos africanos se alimentavam da mesma forma que os chimpanzés - provavelmente jantavam frutas e algumas folhas. Apesar da abundância de gramíneas, os hominídeos parecem tê-las ignorado por um longo período.

- Não sabemos exatamente o que aconteceu - disse Sponheimer. - No entanto, cerca de 3,5 milhões de anos atrás, alguns desses hominídeos começaram a se alimentar de coisas que não comiam anteriormente, e é possível que essas mudanças na dieta tenham sido um passo importante em sua transformação para humanos.

Enquanto os hominídeos do gênero *Homo*, que evoluíram de australopitecos como o fóssil Lucy, de 3 milhões de anos atrás - considerada a matriarca dos homens modernos - aumentavam a escolha de alimentos, um pequeno hominídeo ereto conhecido como *Paranthropus boisei* e que vivia ao lado dos hominídeos no Leste da África estava evoluindo em direção a uma dieta mais específica. *P. boisei* ou “homem quebra-nozes” possuía dentes grandes e chatos e forte mandíbula, análises recentes indicam ainda que eles usavam os dentes de trás para moer gramíneas, segundo Sponheimer.

- Vemos a diferenciação de nicho entre *Homo* e *Paranthropus* afirma o pesquisador (Fonte: <http://oglobo.globo.com/ciencia/>)

23) A alimentação a partir de vegetais é uma estratégia bastante difundida no reino animal. Uma vantagem ecológica de sua utilização é:

- a) maior quantidade de energia nos alimentos.
- b) menor biomassa nestes alimentos.
- c) fácil digestão dos seus carboidratos estruturais.
- d) menor necessidade de mastigação.
- e) termos todas as enzimas necessárias à sua digestão.

24) O fragmento do texto : “...enquanto os dentes da mandíbula dos hominídeos aumentaram, seu consumo de plantas como gramíneas e ciperáceas também cresceu...” pode ser interpretado da seguinte forma:

- a) a necessidade de dentes maiores determinou seu maior crescimento.
- b) a alimentação com gramíneas e ciperáceas determinou o surgimento, pro mutação, de dentes mais desenvolvidos.

- c) a adaptação individual de maior mastigação de gramíneas e ciperáceas foi transmitida aos seus descendentes.
- d) a seleção natural exercida pelos tipos de alimento promoveu o surgimento de novas mutações, inclusive a de dentes bem desenvolvidos.
- e) indivíduos com dentes mais desenvolvido conseguiram mastigar e ingerir melhor gramíneas e ciperáceas, consistindo assim uma vantagem adaptativa.

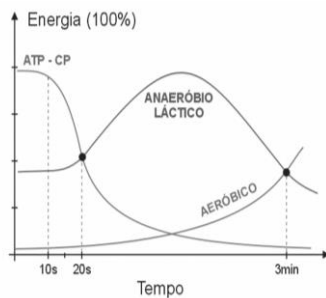
25) A diferenciação de nicho, como a observada entre *Homo* e *Paranthropus* é muito importante pois permite que a seguinte relação ecológica seja diminuída:

- a) predação. d) competição intra-específica.  
b) comensalismo. e) competição interespecífica.  
c) parasitismo.

**Análise o texto e a figura abaixo e responda as questões 26 a 28**

O gráfico abaixo representa os percentuais de contribuição energética de três vias metabólicas:

- ATP-CP (fosfocreatina)
- Anaeróbico láctico
- aeróbico



26) Atividades que durem períodos superiores a 3 minutos apresentam a seguinte ordem de contribuição energética destes processos:

- a) ATP-CP > anaeróbico láctico > aeróbico  
b) ATP-CP < anaeróbico láctico < aeróbico  
c) anaeróbico láctico < ATP-CP < aeróbico  
d) anaeróbico láctico > ATP-CP > aeróbico  
e) aeróbico < ATP-CP < anaeróbico láctico

27) Dentre os três metabolismos apresentados, o aeróbico possui o maior rendimento energético em conversão de mol de glicose a mol de ATP. Isso ocorre pois:

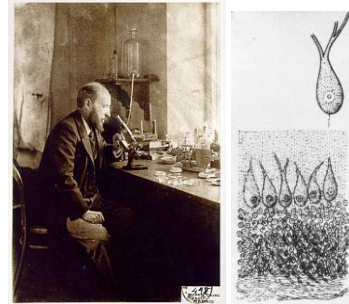
- a) ele permite a combustão completa da glicose.  
b) a respiração aeróbica ocorre nas mitocôndrias.  
c) a energia liberada na forma de calor é maior do que nos demais processos.  
d) somente neste caso a degradação da glicose ocorre de forma exotérmica.  
e) o CO<sub>2</sub> e a H<sub>2</sub>O formados como produtos podem ainda ser usados no organismo para obtenção de energia.

28) Reagentes e produtos dos processos listados acima são transportados através de nosso sistema cardiovascular. Indique a alternativa que contém os

principais locais onde são transportados o ácido láctico, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> em nosso sangue.

	Ácido láctico	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
a)	plasma	plasma	plasma
b)	hemácias	hemácias	hemácias
c)	plasma	hemácias	hemácias
d)	plasma	plasma	hemácias
e)	hemácias	plasma	hemácias

**Análise o texto e a figura abaixo e responda as questões 29 e 30**



Santiago Ramón y Cajal (Petilla de Aragón, 1 de maio de 1852 — Madrid, 17/18 de outubro de 1934) foi um médico e histologista espanhol. Considerado o "pai da neurociência moderna" seus estudos incidiram sobre a estrutura fina do sistema nervoso central. Cajal usou uma técnica de coloração histológica desenvolvida pelo seu contemporâneo Camillo Golgi. Golgi descobriu que conseguia escurecer algumas células cerebrais tratando o tecido do cérebro com uma solução de nitrato de prata. Isto permitiu que resolvesse em detalhe a estrutura dos neurônios individuais e levou-o a concluir que o tecido nervoso era um retículo contínuo (ou teia) de células interligadas como as que constituíam o sistema circulatório. Usando o método de Golgi, Ramón y Cajal chegou a uma conclusão muito diferente. Postulou que o sistema nervoso é composto por bilhões de neurônios distintos e que estas células se encontram polarizadas. Cajal sugeriu que os neurônios, em vez de formarem uma teia contínua, comunicam entre si através de ligações especializadas. Por este trabalho, Ramón y Cajal e Golgi compartilharam o Nobel de Fisiologia ou Medicina de 1906.

29) As **ligações especializadas** propostas por Ramon y Cajal são conhecidas como:

- a) axônios. c) sinapses. e) dendritos.  
b) pericários. d) bainha de mielina.

30) Os impulsos nervosos dentro dos neurônios ocorrem através de uma mudança de polaridade em suas membranas plasmáticas. Esta mudança decorre da alteração de atividade de alguns componentes da membrana como:

- a) glicídios e fosfolipídios.  
b) colesterol e fosfolipídios.  
c) Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> ATPase e glicocálix.  
d) Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> ATPase e fosfolipídios.  
e) Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> ATPase e canais iônicos.

# X OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

Folha de respostas - PROVA DO DIA 5/6 DE ABRIL  
(1ª fase)

Aluno: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Série (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
18	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
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

Obs. Correção feita pelo seu professor. Caro professor, não esqueça, o lançamento das notas deve ser feito até o dia 15 de abril através do site [www.anbiojovem.org.br](http://www.anbiojovem.org.br)

Muito obrigado a todos os alunos e professores por participarem da X OBB!

