

# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

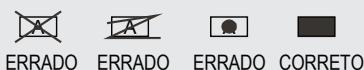
## PROVA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS



### INSTRUÇÕES PARA A PROVA

#### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

- 1 Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 1 a 90, dispostas da seguinte maneira:
  - a. as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências Humanas e suas Tecnologias;
  - b. as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
- 2 Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao fiscal de sala para que ele tome as providências cabíveis.
- 3 Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma corresponde à questão.
- 4 Você deve ler cuidadosamente cada uma das questões e escolher a alternativa que corresponda à resposta correta. Essa alternativa (a, b, c, d ou e) deve ser preenchida completamente no item correspondente na folha de respostas que você recebeu, segundo o modelo abaixo. Observe:



- 5 O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.
- 6 Reserve os 30 minutos finais para preencher sua folha de respostas. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- 7 Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação.
- 8 Fica estritamente proibido:
  - a. perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização da prova;
  - b. se comunicar, durante a prova, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
  - c. utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa da prova;
  - d. utilizar livros, notas ou impressos durante a realização da prova;
  - e. utilizar máquina calculadora ou quaisquer outros dispositivos eletrônicos, tais quais celulares, *paggers* e similares.

Boa prova!

## CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS

### QUESTÕES DE 1 a 45

#### QUESTÃO 1

Não dá mais para sair por aí dizendo que os megavulcões são privilégio do Pacífico. Bem no meio da Amazônia, um grupo de pesquisadores da USP acaba de achar um gigante do mundo vulcânico, com 22 km de diâmetro. Por sorte, trata-se de um inativo ancião de 1,85 bilhão de anos. Mas o achado pode ajudar na busca por metais de valor econômico, como ouro, cobre e molibdênio.

LOPES, R. J. Pesquisadores acham vulcão mais antigo do Brasil na Amazônia. *Folha de S. Paulo*, 27 abr. 2002. Disponível em: [www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u6424.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u6424.shtml). Acesso em: 23 dez. 2015.

A reportagem aponta para uma formação vulcânica muito antiga e a possível presença de minérios metálicos. O éon ou a era geológica de que é proveniente essa formação vulcânica e o tipo de rocha correspondente à presença desses minerais são, respectivamente,

- A** Arqueozoico e rochas sedimentares.
- B** Cenozoico e rochas vulcânicas.
- C** Paleozoico e rochas metamórficas.
- D** Mesozoico e rochas plutônicas.
- E** Proterozoico e rochas ígneas.

**Resposta correta: E**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 6  
Habilidade: 26

O vulcão citado tem sua origem no Éon Proterozoico, situado entre 2,5 bilhões e pouco mais de 540 milhões de anos atrás. As rochas ígneas, ou rochas magmáticas, originadas a partir da cristalização do magma, são aquelas nas quais se encontram diferentes tipos de minérios metálicos, os quais apresentam amplo aproveitamento econômico. Por isso, conforme informa a matéria, a descoberta do vulcão poderia ajudar na busca por esses minerais metálicos.

#### QUESTÃO 2

Em 1323, uma revolta camponesa estremeceu as estruturas feudais da região de Flandres. Na ocasião, os camponeses se rebelaram contra a tentativa dos senhores de restabelecer antigas obrigações feudais. Já em 1358, a França assistiu a uma grande rebelião camponesa contra os abusos de forças da realeza que saqueavam os campos. Na Inglaterra, em 1381, camponeses se revoltaram contra a legislação vigente, que os prendia à terra e ao cumprimento de obrigações com o senhor. No período da Baixa Idade Média, ocorreram diversas revoltas camponesas, que

- A** foram um retrato da ascensão da burguesia como classe dirigente na Idade Moderna.
- B** retrataram a necessidade de o poder monárquico se colocar como garantidor da ordem social.
- C** ficaram conhecidas como Jacqueries e resultaram no fim do feudalismo nas regiões citadas.
- D** representaram a capacidade do clero em produzir um discurso justificando a ordem estamental feudal.
- E** resultaram do fortalecimento da nobreza e do clero durante o período em que o feudalismo atingiu seu apogeu.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 3  
Habilidades: 11 e 15

As revoltas camponesas aconteceram em um contexto de crise, em que elementos como a peste negra e a carestia rebaixavam a qualidade de vida dos camponeses. Nesse ínterim, as revoltas retrataram o enfraquecimento da autoridade feudal, enquanto o poder monárquico aparecia como uma forma de garantir a ordem social na Europa.

**QUESTÃO 3**

[...] o homem é suscetível de ser moldado pela sociedade. A vida em sociedade não teria consequências de alcance tão amplo se o homem não possuísse uma qualidade fundamental inexistente nos animais inferiores; essa qualidade é a flexibilidade do seu comportamento. As formigas e as abelhas também vivem juntas, também apresentam uma divisão do trabalho e um tipo de Estado mas – ao contrário do homem – não se verifica alteração visível na sua vida psíquica – elas reproduzem continuamente os mesmos padrões sociais e mentais e, nesse sentido, não têm história [...]. O homem, além de adaptar-se ao meio natural, adapta-se, também, ao meio psicossocial e institucional e o faz numa ampla variedade de situações que exigem reações flexíveis. Assim sendo, a maior variabilidade de comportamento e de adaptação ao meio social é específica do homem.

MANNHEIM, K. **Sociologia sistemática**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1971. pp. 143-4.

Com base no texto e na análise do processo de construção histórica e social do ser humano, conclui-se que a(o)

- A** sociedade é um processo natural de todos os seres, moldada e aprimorada pelo homem a partir da invenção da agricultura e da escrita.
- B** homem difere dos demais animais somente por assumir sua produção como trabalho e adaptação, e não como mero meio de sobrevivência.
- C** homem é um ser de necessidades sociais, que se adapta aos diversos meios, graças a sua inteligência e comportamento social flexível.
- D** história existe para o homem como consequência da sua evolução natural, desvincilhada de seu comportamento socioemocional e sua flexibilidade social.
- E** história é uma construção humana e um trabalho racional, mas que só existe a partir das divisões sociais e de seus antagonismos em relação ao meio.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 1, 4 e 5

Habilidades: 1, 20 e 23

O texto de Mannheim faz referência ao fato de o ser humano se adaptar aos diversos meios, devido à sua inteligência e engenhosidade, bem como à sua capacidade racional e flexibilidade de construir suas relações sociais e históricas a partir da necessidade de convívio com seus pares.

**QUESTÃO 4**

Nos estudos mais divulgados sobre as Grandes Navegações e a expansão do reino lusitano, é extremamente comum encontrarmos razões para a partida dos portugueses a caminho de novas terras: “a procura de melhores condições de vida explica a saída de indivíduos das suas terras de origem para as cidades e outros pontos do império”. Outros motivos são bastante declarados sobre a mobilidade populacional: “[...] a atração pelas riquezas previsíveis, o desejo de fama, a vontade de poder, o medo do desconhecido, a atração pelo ignoto, o espírito de aventura, o serviço da fé”.

OLIVEIRA, L. L.. **As Grandes Navegações e os impactos internos em Portugal**. In: XXIV Simpósio nacional de História, 2007, São Leopoldo (RS) (adaptado).

Portugal foi uma das primeiras nações a se lançar às Grandes Navegações, com o intuito principal de buscar novas rotas comerciais.

São parte do processo que levou Portugal e, mais tarde, outras nações europeias a se aventurarem pelo Atlântico

- A** a crise feudal e o fortalecimento da burguesia.
- B** as revoltas camponesas e as revoluções burguesas.
- C** as Cruzadas e o fortalecimento dos dogmas católicos.
- D** a centralização política e a instauração de repúblicas.
- E** o comércio e o fortalecimento da burguesia e dos senhores feudais.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

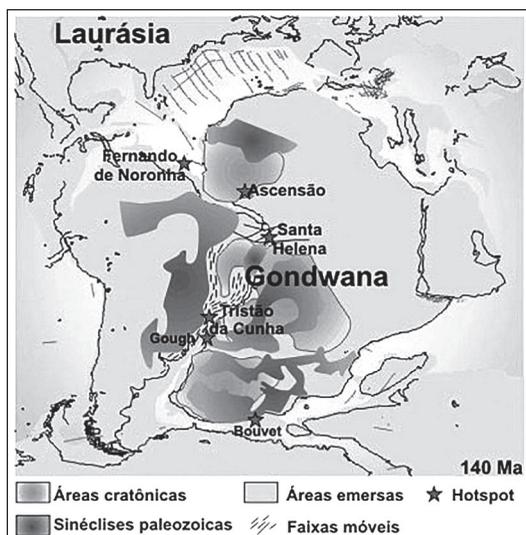
Competência: 3

Habilidade: 15

O fortalecimento do comércio não possibilitou o aumento de poder dos senhores feudais, pelo contrário, causou o enfraquecimento dele.

Entre os motivos que explicam as Grandes Navegações estão as transformações que ocorreram na Europa durante a crise do feudalismo, em especial o fortalecimento da burguesia, com o renascimento comercial e urbano.

De fato, ocorreu uma série de revoltas camponesas na Europa; no entanto, as revoltas burguesas aconteceram apenas no século XVII (na Inglaterra) e no século XVIII (na França).

**QUESTÃO 5**

Disponível em: [www.phoenix.org.br/images/Gondwana.gif](http://www.phoenix.org.br/images/Gondwana.gif).

Acesso em: 23 dez. 2015.

A imagem representa o supercontinente Gondwana e sua constituição durante o início do Período Cretáceo.

As áreas assinaladas como sinéclises paleozoicas na região onde hoje se localiza o Brasil correspondem atualmente às(aos)

- A** planícies costeiras.
- B** maciços antigos.
- C** cordilheiras recentes.
- D** bacias sedimentares.
- E** depressões periféricas.

**Resposta correta: D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 2

Habilidade: 6

As áreas em destaque correspondem aos locais que iniciaram, ainda na Era Paleozoica, um processo de acumulação de sedimentos. Atualmente, essas áreas correspondem às bacias sedimentares, como as bacias do Amazonas e do Parnaíba.

**QUESTÃO 6**

Considerai, agora, que, deste número, bem poucos exercem um ofício indispensável. Onde tudo é medido pelo dinheiro, muitos ofícios supérfluos e desnecessários são mantidos apenas para satisfazer luxos e desmandos. Suponhamos que todos os que trabalham presentemente fossem distribuídos pelos poucos ofícios, cujo exercício corresponde à produção dos bens para consumo e conforto realmente necessários à vida. Como consequência, a abundância desses produtos seria de tal monta que os preços cairiam e se tornariam baixos demais para assegurar o ganha-pão dos trabalhadores. Mas, se todos os homens, que hoje se dedicam a trabalhos sem utilidade, fossem transferidos para outros ofícios úteis, e se todos os ociosos, que consomem duas vezes mais do que um trabalhador consome para produzir para esses ociosos, fossem obrigados a se ocuparem de algum trabalho produtivo – é fácil de ver – cada um teria bem pouco trabalho a fazer para produzir tudo aquilo que se faz necessário à vida e ao conforto das pessoas, assim como aos prazeres naturais e verdadeiros.

[...]

Além do que acabo de dizer, o modo de vida dos utopienses permite que necessitem menor quantidade de trabalho em alguns ofícios úteis do que em outros lugares.

MORUS, T. Discurso de Rafael Hitlodeu sobre a melhor das repúblicas, registrado por Thomas More, cidadão e xerife da cidade de Londres. **Utopia**. Brasília: Editora Universidade de Brasília – Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais, 2004. pp. 59-60.

De acordo com o trecho e com seus conhecimentos, para Thomas Morus, o conceito de utopia define-se como uma

- A** crítica à frívola Corte francesa, principal rival da Coroa inglesa, pois ele considerava os teóricos franceses utópicos, ociosos e ingênuos em suas teorias.
- B** sociedade ideal, um “não lugar”, que exaltava a racionalidade humana e a igualdade e criticava o nascente capitalismo e o governo de Henrique VIII.
- C** resposta positiva a *O Príncipe*, de Maquiavel, o que resultou na cooperação ideológica entre ambos e em perseguições políticas.
- D** tentativa de continuidade dos manuais construídos pelos pensadores escolásticos acerca da possibilidade de vida após a morte.
- E** dura crítica à vida agrícola inglesa antes dos cercamentos, entendida como utópica devido à necessidade de industrialização do reino.

Resposta correta: **B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 1 e 4

Habilidades: 1, 24 e 25

Em sua obra mais conhecida, Thomas Morus concebe uma sociedade antagônica àquela na qual vivia, uma utopia (o “não lugar”, em grego), ou seja, um local longe das disputas, rivalidades e desarmonias do mundo e da política de sua época e onde todos trabalhariam o necessário e receberiam o suficiente para viver bem, sem egoísmo, ganância e desigualdades. Um mundo que só existe na teoria e difícil de pôr em prática, daí o nome *utopia*.

**QUESTÃO 7**

Para começar, Portugal se afirmava no conjunto da Europa como um país autônomo, com tendência a voltar-se para fora. Os portugueses já tinham experiência, acumulada ao longo dos séculos XIII e XIV, no comércio de longa distância, embora não se comparassem ainda a venezianos e genoveses, a quem iriam ultrapassar. Aliás, antes de os portugueses assumirem o controle de seu comércio internacional, os genoveses investiram na sua expansão, transformando Lisboa em um grande centro mercantil sob sua hegemonia. A experiência comercial foi facilitada também pelo envolvimento econômico de Portugal com o mundo islâmico do Mediterrâneo, onde o avanço das trocas pode ser medido pela crescente utilização da moeda como meio de pagamento. Sem dúvida, a atração para o mar foi incentivada pela posição geográfica do país, próximo às ilhas do Atlântico e à costa da África. Dada a tecnologia da época, era importante contar com correntes marítimas favoráveis, e elas começavam exatamente nos portos portugueses ou nos situados no Sudoeste da Espanha.

FAUSTO, B. As causas da expansão marítima e a chegada dos portugueses ao Brasil. *História do Brasil*. São Paulo: Edusp, 1996. p. 10.

Portugal foi pioneiro nas Grandes Navegações, saindo à frente das outras nações europeias. Esse pioneirismo português foi uma consequência de diversos fatores, entre eles a(o)

- A** influência islâmica, uma vez que os muçulmanos dominaram parte da Península Ibérica até a Conquista de Ceuta, em 1415.
- B** fortalecimento dos senhores feudais portugueses, que facilitaram a centralização do poder da monarquia constitucional burguesa.
- C** desenvolvimento do capitalismo industrial português, que dependia de novas fontes de energia e mercado consumidor.
- D** busca por uma nova rota comercial para as Índias, uma vez que a Espanha dominava o Mar Mediterrâneo.
- E** gradual enfraquecimento do absolutismo português e o Renascimento das cidades portuárias italianas.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 15

Os muçulmanos eram grandes conhecedores de técnicas de navegação, desenvolvidas por meio da observação dos astros, e haviam dominado a Península Ibérica por aproximadamente três séculos, deixando uma rica contribuição técnica e cultural. De fato, Portugal buscava uma rota comercial para as Índias; no entanto, a rota pelo Mediterrâneo não era dominada pela Espanha, mas sim pelas cidades italianas, conforme consta no texto.

**QUESTÃO 8**


Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Super-Homem.jpg>. Acesso em: 22 dez. 2015.

Em nossa sociedade, as estruturas míticas estão fortemente presentes nas imagens e nos comportamentos que são impostos às pessoas através da mídia. [...] Esse personagem dos quadrinhos tornou-se popular devido a sua dupla identidade. “[...] oriundo de um planeta destruído por uma catástrofe e dotado de poderes prodigiosos, ele vive na Terra sob a aparência modesta de um jornalista, Clark Kent; Clark se mostra tímido, apagado, dominado por sua colega Miriam Lane. ”Em suma, esse mito do Superman representa

os anseios do homem moderno, o qual, consciente da sua limitação, sonha com um futuro brilhante, de vir a se tornar alguém importante, um herói.

SELEPRIN, M. J. O mito na sociedade atual. pp. 9-10. Disponível em: [www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/FILOSOFIA/Artigos/O\\_mito\\_na\\_sociedade\\_atual.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/FILOSOFIA/Artigos/O_mito_na_sociedade_atual.pdf). Acesso em: 22 dez. 2015.

A narrativa mitológica está presente nas mais diversas sociedades, desde a antiguidade até o presente. De acordo com o contexto de surgimento da filosofia e de sua relação inicial com o mito até os dias de hoje,

- A** a filosofia e o mito comungam de um mesmo ideal, pois buscam explicações sobre a origem das coisas, dos seres e do universo.
- B** o mito está restrito apenas ao pensamento religioso, enquanto a filosofia busca explicar todas as áreas da vida humana por meio de um discurso ~~sobrenatural~~.
- C** no mito não existe a preocupação de comprovar racionalmente aquilo que se narra, enquanto a filosofia ~~recorre ao mito para explicá-lo de forma sobrenatural~~.
- D** a mitologia é irracional e não tem comprometimento com a verdade, enquanto o pensamento filosófico é racional, poético e ~~livre de inverdades~~.
- E** a filosofia não dialoga com a mitologia, pois são saberes antagônicos e inconciliáveis, sendo o mito ~~superado~~ com o nascimento da filosofia.

Resposta correta: **A**

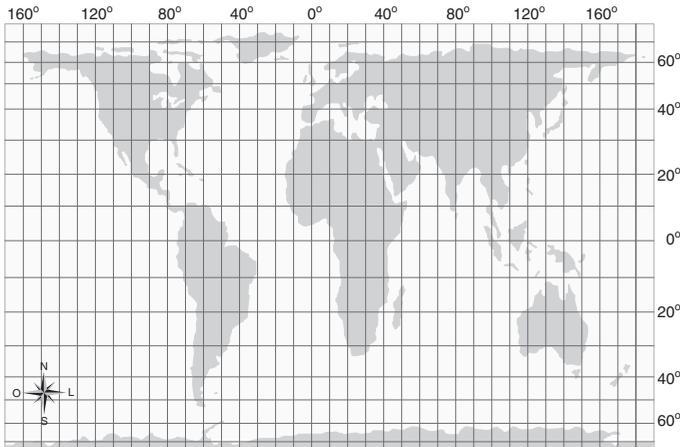
Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 1 e 3

Habilidades: 1, 5 e 11

Em seu nascimento, a filosofia dialoga diretamente com a narrativa mitológica, apresentando-se como contraponto a ela, no sentido de buscar argumentos racionais àquilo que os mitos explicavam de forma sobrenatural, ainda que nem a filosofia nem o mito sejam capazes de dar conta de toda a verdade.

Apesar do avanço do pensamento racional e científico sobre outras formas de entender a realidade, os mitos não deixaram de existir nos dias atuais, conforme demonstra o texto e a imagem, já que, como os mitos, as histórias em quadrinhos não deixam de ser narrativas que nos ensinam algo sobre a realidade, além de entreter o leitor.

**QUESTÃO 9**

O cartograma apresentado foi elaborado a partir da Projeção de Peters. A utilização dessa projeção tem como principal vantagem a(o)

- A** manutenção das distâncias latitudinais e longitudinais, essencial para a prática da navegação marítima.
- B** achatamento dos polos, proporcionando uma reprodução fidedigna dessa porção da superfície terrestre.
- C** fato de ela ser equidistante, o que preserva o formato dos continentes em relação ao globo terrestre.
- D** melhor proporcionalidade da área dos países, diminuindo a distorção na comparação do tamanho deles.
- E** traçado correto dos contornos dos continentes, especialmente nas áreas localizadas em latitudes médias.

**Resposta correta: D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 2  
Habilidade: 6

A projeção de Peters é classificada como projeção equivalente, pois mantém a proporção entre as áreas dos continentes. Além disso, por se tratar de uma projeção cilíndrica, há maior distorção, principalmente das formas dessas áreas, nas localidades próximas aos polos da Terra.

**QUESTÃO 10**

Há um consenso atual que admite que as imagens são agentes ativos na formação da visão de mundo (das pessoas em geral e dos estudantes, em particular). Não são veículos neutros, que apenas representariam com exatidão o mundo, paisagens ou cenas cotidianas. As imagens fazem parte do conjunto de linguagens que tanto representam quanto constroem o mundo. E, dentre as imagens, o mapa tem papel singular nas sociedades, especialmente a partir da criação da imprensa, no caso da história ocidental. [...]

PADOVESI, F. Os mapas do mundo. **Carta Educação**. Disponível em: [www.cartaeduacao.com.br/aulas/fundamental-2/os-mapas-do-mundo](http://www.cartaeduacao.com.br/aulas/fundamental-2/os-mapas-do-mundo). Acesso em: 23 dez. 2015.

Segundo as ideias contidas no texto, a produção cartográfica relacionada aos mapas

- A** apresenta uma evolução vinculada às tecnologias da informação que apresentam maior precisão.
- B** sintetiza os valores da sociedade ocidental em suas análises dos fenômenos geográficos.
- C** corresponde à representação de uma forma de interpretação da realidade do espaço geográfico.
- D** descreve as características das paisagens a fim de evitar a neutralidade da ciência cartográfica.
- E** informa a sociedade a partir da interpretação do cotidiano coordenada pela imprensa ocidental.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 1  
Habilidade: 1

Os mapas, principais produtos da cartografia, são fundamentais para a análise e compreensão do espaço geográfico, promovem a organização e a espacialização dos fenômenos geográficos e servem às diferentes visões de mundo e interpretações da realidade. O mapa é uma representação da realidade criada segundo critérios definidos por quem o constrói, por isso apresentam uma forma de interpretação da realidade do espaço geográfico.

**QUESTÃO 11**

Os comissários do GP do Brasil decidiram desclassificar Felipe Massa da corrida deste domingo. O piloto estava sendo investigado desde o início da prova depois de ter sido pego com a temperatura e a pressão do pneu traseiro direito acima do permitido por regulamento antes da largada.

[...]

[...] Representantes da Williams foram chamados para subir à sala dos comissários a fim de explicar o ocorrido e dar continuidade às investigações às 16h15 do horário brasileiro de verão, e há poucos minutos uma decisão por parte dos comissários foi divulgada.

Com pneu traseiro fora do regulamento, Massa é desclassificado do GP do Brasil. **ZH velocidade**, 15 nov. 2015. Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/esportes/velocidade/noticia/2015/11/com-pneu-traseiro-fora-do-regulamento-massa-e-desclassificado-do-gp-do-brasil-4903793.html>. Acesso em: 28 dez. 2015.

A sede da equipe Williams fica na cidade de Grove, na Inglaterra, país que apresenta apenas um fuso horário, correspondente ao Meridiano de Greenwich, e não estava em período de adoção do horário de verão. A cidade de São Paulo, local do GP do Brasil, está situada no fuso horário de 45 graus a oeste de Greenwich.

Assinale a alternativa que indica corretamente o horário na cidade da sede da Williams quando os representantes da equipe foram chamados para explicar a situação aos comissários da prova.

- A** 17h15min.
- B** 18h15min.
- C** 19h15min.
- D** 20h15min.
- E** 21h15min.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 3  
 Habilidade: 11

Como a rotação da Terra tem sentido oeste-leste, o horário de Greenwich está três horas adiantado em relação ao horário de São Paulo, cidade que está localizada no fuso horário de 45 graus a oeste de Greenwich. Como a cidade brasileira aderiu ao horário de verão – ou seja, adiantou seu horário em uma hora em relação ao horário oficial –, quando for 16h15min em São Paulo, serão 18h15min em Grove, na Inglaterra.

**QUESTÃO 12**

Somado a todo esse quadro de crise, D. Fernando fez um casamento que provocou descontentamento de parte do reino, escolhendo Leonor Teles – mulher de D. João Lourenço da Cunha, senhor de Pombeiro e vasalo do rei –, ao invés dos vantajosos acordos de casamento com herdeiras dos reinos vizinhos. Não tiveram filhos homens e sua única filha, Beatriz, foi entregue em acordo de casamento ao Rei D. João de Castela. [...]

A oposição à rainha intensificou-se em Portugal, em especial em Lisboa, onde iniciou-se um movimento [...].

COSER, M. C. A dinastia de Avis e a construção da memória do reino português: uma análise das crônicas oficiais. **Revista Especiaría**. Bahia, v. 10, n. 18, jul./dez. 2007. p. 705 (adaptado).

O contexto retratado no texto marcou a história de Portugal, nação pioneira nas Grandes Navegações.

O acontecimento mencionado no texto foi a

- A** Reconquista de Portugal.
- B** Revolução dos Cravos.
- C** Revolução de Avis.
- D** Reforma Protestante.
- E** Contrarreforma Católica.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 3  
 Habilidade: 15

A Revolução de Avis marcou a unificação do Estado Nacional português, o que foi importante para que Portugal iniciasse as Grandes Navegações. A Revolução garantiu a Portugal um pioneirismo que alçou o país ao posto de grande potência durante os séculos XV e XVI.

**QUESTÃO 13**

[...] Na Idade Moderna (meados do séc. XVIII), com a nova mentalidade representada pela Revolução Francesa, o poder absolutista da aristocracia começa a ceder espaço para uma classe emergente: os pequenos capitalistas denominados burgueses, nova força política e econômica, aliada à população saturada pela exploração e miséria vigentes até então. O advento do Iluminismo trouxe uma nova concepção do trabalho. As classes burguesas assumiram um novo papel econômico, contra os fundamentos da sociedade feudal e procurando construir um Estado que assegurasse autonomia em face da Igreja e incentivasse a indústria capitalista [...].

Os avanços tecnológicos trouxeram a Revolução Industrial e a topografia das cidades começa a mudar: desenvolvem-se os grandes centros urbanos, o êxodo rural cresce e começa a nascer um perfil urbano de homem, já que, até então, a maioria da população concentrava-se no campo. Neste período consolidam-se as bases do capitalismo atual. No século XX, as leis trabalhistas estruturaram as relações de trabalho. O indivíduo passou a ter uma jornada de trabalho definida, salário mínimo, repouso remunerado, entre outros benefícios. A partir dos anos 60, o processo de descolonização de países africanos e a emergência de economias do chamado Terceiro Mundo iniciaram mudanças importantes no cenário econômico e social. Novas economias surgiram, pois estes países adotaram as tecnologias e políticas inerentes ao processo de globalização em curso. Conseqüentemente, a população trabalhadora destes países teve que se adaptar aos novos tempos [...].

BAIOCCHI, A. C.; MAGALHÃES, M. Relações entre processos de comprometimento, entrincheiramento e motivação vital em carreiras profissionais. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*. São Paulo, v. 5, n. 1, 2004. p. 64.

Considerando a sociologia como uma ciência oriunda de um cenário de transformação, do texto, infere-se que

- A** as diferenças de classes e os problemas sociais diminuíram na proporção do avanço da industrialização.
- B** a industrialização trouxe uma economia totalmente agrária para os grandes centros e isso ocasionou o êxodo urbano.
- C** a sociologia nasceu como uma ciência em busca de respostas à nova sociedade urbana, burguesa e industrial, originária das grandes revoluções.
- D** os fatores influenciadores das ciências sociais não se encontram no contexto histórico, mas na falência do antigo modelo teológico de pensamento.
- E** as ciências sociais são desdobramentos dos avanços da filosofia escolástica, que passou a enxergar a sociedade e a interpretá-la sob o viés divino e racional.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 1 e 3

Habilidades: 1, 4 e 14

As Revoluções Francesa e Industrial foram o berço da sociologia, uma ciência que, em princípio, busca de forma racional estudar e responder cientificamente à nova sociedade em transformação – uma sociedade não mais influenciada pela vida agrária ou pela ideologia religiosa, mas urbana e industrializada, sob a influência do nascente capitalismo moderno.

**QUESTÃO 14**

O símbolo maior da comemoração — uma réplica das caravelas cabralinas — literalmente naufragou. A embarcação, que custara R\$ 500 mil (mil reais para cada ano de história), não conseguiu zarpar de Salvador rumo a Porto Seguro. E ainda hoje, continua adernada, próximo ao porto de Vila Velha, no Espírito Santo.

Festas e gafes nos 500 anos do Brasil. **Acervo O Globo**, 30 jul. 2013. Disponível em: <http://acervo.oglobo.globo.com/fatos-historicos/festas-gafes-nos-500-anos-do-brasil-9283747#ixzz3suNo5Ndu>. Acesso em: 14 dez. 2015.

No ano 2000, foram celebrados os 500 anos da chegada dos portugueses ao Brasil. Uma das comemorações previa a construção de uma caravela, que simularia a chegada de Pedro Álvares Cabral ao Brasil. No entanto, a nova caravela naufragou, o que nos permite perceber a(o)

- A** superioridade marítima portuguesa, ao construir caravelas que suportavam as longas viagens no Atlântico.
- B** falta de noção histórica do governo brasileiro, que não se esforçou para comemorar uma data tão importante.
- C** descaso dos europeus, principalmente dos portugueses, com os povos originários americanos.
- D** competição com a Espanha pela descoberta das novas terras a serem exploradas.
- E** extrema fragilidade das embarcações portuguesas durante o século XIV.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 3  
 Habilidade: 15

O fato de, nos anos 2000, a simulação da chegada de uma caravela ter sido um fracasso mostra como Portugal, nos séculos XV e XVI, havia atingido um alto nível técnico no que diz respeito a inovações marítimas. Isso garantiu a Portugal uma posição de vantagem em relação às outras nações, pois, além de ter um Estado unificado, também apresentava clara superioridade marítima.

**QUESTÃO 15**

A história da Igreja se confunde com a história da Idade Média, pois houve grande influência religiosa em quase todas as áreas do conhecimento humano, traçando assim uma das principais características da época, ou seja, o pensamento medieval ficou marcado pela filosofia judaico-cristã. A Igreja, durante toda a Idade Média, promoveu a unidade espiritual do período, e além de ser a grande detentora de poder e conhecimento, [...] possibilitou também a articulação entre romanos e germânicos. [...]

DIAS, V. C.; SALDANHA, R. R. Dos aspectos históricos do direito canônico e sua importância para a Igreja e para a sociedade medieval. **Revista Científica SMG**. Paraná, v. 3, n. 1, jan./jun. 2014. p. 31.

O período conhecido como Idade Média foi marcado pela grande influência da Igreja Católica em diversas áreas. Os principais motivos que levaram a tal ingerência podem ser encontrados na(o)

- A** defesa, por parte da Igreja, de uma sociedade censitária, com grande mobilidade social.
- B** formação das burguesias nacionais, cujos interesses se relacionavam com a ideologia católica.
- C** movimento de formação dos Estados Nacionais, que se estruturaram em torno da identidade nacional católica.
- D** processo que levou à queda do Império Romano do Ocidente e ao conseqüente enfraquecimento dos Estados Nacionais.
- E** fortalecimento da nobreza, com o surgimento do Renascimento como corrente ideológica hegemônica, em especial na Península Itálica.

**Resposta correta: D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 3  
 Habilidade: 15

A hegemonia da Igreja Católica guarda relação com o fim do Império Romano do Ocidente e com o enfraquecimento dos Estados Nacionais, o que legou à Europa medieval uma grande descentralização política. Assim, sendo a única instituição que se manteve unida e estável em torno da fé católica, a Igreja conseguiu se colocar como grande fiadora da sociedade estamental medieval, uma vez que não existia Estado para garantir o funcionamento da sociedade.

A formação dos Estados Nacionais se relaciona com o fim da Idade Média, ou seja, a um período em que o poder da Igreja começava a ser questionado em algumas nações.

**QUESTÃO 16**

Na alvorada, chegam os *franji*<sup>1</sup>. É uma carnificina. Durante três dias, eles matam mais de cem mil pessoas pela espada, e fazem muitos prisioneiros. Os números de Ibn al-Athir são evidentemente fantasiosos, pois a população da cidade, na véspera de sua queda, era provavelmente inferior a dez mil habitantes. Mas o horror está menos presente no número de vítimas do que no destino quase inimaginável que lhes foi reservado.

MAALOUF, A. Os canibais de Maara. *As Cruzadas vistas pelos árabes*. São Paulo: Brasiliense, 2007. p. 46.

<sup>1</sup>*Franji*: era como os árabes chamavam os cruzados, o conceito designava os francos.

As Cruzadas foram um movimento religioso-militar que visava à conquista da Terra Santa, até então dominada por árabes. Nesse sentido, tal movimento foi convocado pela Igreja Católica com grande apoio de parte da nobreza católica, que via nessa situação uma oportunidade para

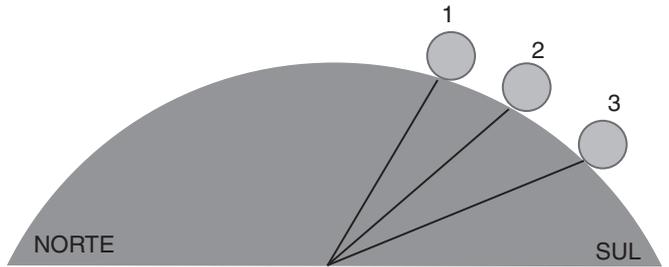
- A** buscar uma nova ordem social, mais flexível, em que os negócios da burguesia pudessem se realizar e prosperar.
- B** acessar novas terras e expandir o feudalismo, uma vez que este já mostrava sinais de estagnação na Europa.
- C** manifestar sua fé com uma ação religiosa, cujo intuito era converter os árabes ao catolicismo.
- D** fugir do avanço protestante na Europa ocidental e conquistar novos fiéis no Oriente.
- E** discutir com os árabes a proibição das peregrinações católicas a Jerusalém.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 3  
Habilidade: 15

As Cruzadas foram uma oportunidade para parte da nobreza europeia, em especial os nobres sem-terra, conquistar novas terras no Oriente, uma vez que o feudalismo já mostrava sinais de estagnação na Europa. Assim, durante as Cruzadas, novas possibilidades foram abertas para que o modo de produção feudal fosse substituído por uma organização social mais complexa, com a reativação de feiras e cidades medievais e com o fortalecimento da burguesia. O objetivo não era buscar uma sociedade mais flexível, ainda que essa tenha sido uma das consequências das Cruzadas. A intenção era expandir o feudalismo e suas características, entre elas a sociedade estamental.

**QUESTÃO 17**



Disponível em: <http://somostodosum.ig.com.br/conteudo/c.asp?id=04583>. Acesso em: 28 dez. 2015.

A imagem apresentada se refere à posição do Sol em momentos importantes do percurso de translação da Terra – solstícios e equinócio –, em uma latitude localizada no Hemisfério Setentrional.

Analisando o esquema, assinale a alternativa que determina a correspondência correta entre um desses momentos e a duração dos dias em sua estação do ano.

- A** Na posição 1, está evidente o solstício de verão, quando os dias apresentam maior duração.
- B** Na posição 2, está evidente o solstício de inverno, quando os dias apresentam menor duração.
- C** Na posição 3, está evidente o equinócio, quando há equilíbrio na duração dos dias e das noites.
- D** Na posição 1, está evidente o solstício de inverno, quando os dias apresentam menor duração.
- E** Na posição 3, está evidente o solstício de verão, quando os dias apresentam maior duração.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 6  
Habilidade: 26

Os solstícios são os momentos em que o Sol, em seu movimento aparente, ilumina com maior intensidade um dos dois hemisférios terrestres, tornando os dias mais longos nessa região. No caso da posição 1, o momento do solstício de verão para o Hemisfério Norte (também chamado de Setentrional) é confirmado pela posição do Sol, que está, aparentemente, mais direcionado para o Polo Norte.

**QUESTÃO 18**

[...]

Ao que tudo indica, a presença de robôs não vai se restringir ao setor de cuidados médicos no Japão. A companhia Tmsuk, em parceria com a Alacom, está criando um robô-segurança, capaz de detectar intrusos por sensor de calor.

O androide se locomove a 10 km/h, é guiado por um controlador que pode ver as imagens em tempo real – inclusive por telefone celular – e é capaz de neutralizar um estranho, com uma espécie de rede, até que as forças de segurança cheguem ao local.

[...]

“É difícil estabelecer um ponto de partida para o início da era dos robôs, já que vem havendo certa “fluência tecnológica”, mas eles estão certamente se espalhando em nosso dia a dia”, diz Tim Hornyak, autor do livro *Loving the machine* (Amando a máquina, em tradução livre), sobre a relação dos japoneses com robôs.

RYALL, J. Como os robôs estão entrando no dia a dia dos japoneses. *Carta Capital*, 30 jul. 2015. Disponível em: [www.cartacapital.com.br/tecnologia/como-os-robos-estao-entrando-no-dia-a-dia-dos-japoneses-8426.html](http://www.cartacapital.com.br/tecnologia/como-os-robos-estao-entrando-no-dia-a-dia-dos-japoneses-8426.html). Acesso em: 28 dez. 2015.

O ponto de partida mencionado no texto para o início da era dos robôs está relacionado com a(o)

- A** organização de conglomerados que usam a mão de obra dos países pobres para consolidar seus tecnopolos.
- B** processo de industrialização tardia, pautado na superação do atraso técnico dos países pouco industrializados.
- C** interação entre o conhecimento técnico e a informação, que se consolidou na segunda metade do século XX.
- D** integração entre a produção acadêmica e as indústrias, articulada pela indústria bélica na Segunda Guerra Mundial.
- E** subcontratação de empresas localizadas nos países subdesenvolvidos, as quais concorrem com as indústrias dos países centrais.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 4  
 Habilidade: 16

O meio técnico-científico-informacional representa o ambiente em que as inovações científicas da segunda metade do século XX construíram uma atmosfera industrial de produção tecnológica integrada por redes de informação. As novas formas de organização produtiva e a qualificação de mão de obra sustentaram esse processo, iniciado nas nações desenvolvidas do mundo capitalista.

**QUESTÃO 19**


Disponível em: <http://cache.gawkerassets.com/assets/images/4/2010/12/facebook-friendship-map.jpg>. Acesso em: 28 dez. 2015.

O cartograma apresentado exhibe as relações globais por meio de uma das mais populares redes sociais do mundo.

A leitura da imagem e os conhecimentos a respeito da dinâmica de produção tecnológica e do acesso às redes informacionais conduzem à seguinte constatação:

- A** Os avanços econômicos da globalização já foram capazes de alcançar todos os continentes de maneira equânime.
- B** Com o progresso proporcionado pelos investimentos internacionais, a América Central atingiu um alcance de conexões virtuais semelhante ao europeu.
- C** A África mantém o seu perfil de exclusão do mundo globalizado, não apresentando conexões com a América do Norte e a Oceania.
- D** Mesmo com países do Sul se integrando às redes informacionais, persiste a superioridade dos países desenvolvidos nesse setor.
- E** O Sudeste Asiático, por ter uma das maiores populações do globo, apresenta o maior número de conexões virtuais.

**Resposta correta: D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 4  
 Habilidade: 16

Ainda que o processo de globalização tenha permitido a consolidação do meio técnico-científico-informacional, aumentando sobremaneira o fluxo de dados e informações entre os mais variados pontos do globo, é notável a concentração do acesso às redes informacionais nos países desenvolvidos ou, ainda, nas áreas mais ricas dos países periféricos.

**QUESTÃO 20**

O positivismo se compõe essencialmente duma filosofia e duma política, necessariamente inseparáveis, uma constituindo a base, a outra a meta dum mesmo sistema universal, onde inteligência e sociabilidade se encontram intimamente combinados. Duma parte, a ciência social não é somente a mais importante de todas, mas fornece sobretudo o único elo, ao mesmo tempo lógico e científico, que de agora em diante comporta o conjunto de nossas contemplações reais.

COMTE, A.; GIANNOTTI, J. A. (Sel.) (Trad.). Discurso preliminar sobre o conjunto do Positivismo. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os Pensadores).

Considerando o texto, o positivismo de Augusto Comte

- A** se associa diretamente à metafísica com relação à busca de resposta às questões que superam a física tradicional.
- B** dialoga amplamente com a filosofia escolástica de Tomás de Aquino ao relacionar, racionalmente, fé e razão.
- C** é uma doutrina filosófica que, como política, exalta o uso do cientificismo e da lógica, em um contexto de forte evolução técnica.
- D** nasceu da união da filosofia clássica com a teoria moderna racionalista como resposta às questões políticas, eclesiásticas e metafísicas.
- E** era caracterizado, principalmente, por considerar a filosofia social como única resposta política possível ao neocolonialismo e ao darwinismo.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 1 e 4

Habilidades: 1 e 20

O texto de Comte traduz a preocupação do positivismo – como filosofia e como política – acerca da exaltação dos métodos científicos e da lógica na compreensão da sociedade e de seus desdobramentos, diante de um contexto de forte desenvolvimento tecnológico e científico, em decorrência da Revolução Industrial.

**QUESTÃO 21**

O Renascimento é comumente relacionado ao viver dos ideais da cultura greco-romana, ao ideal de humanismo, que se expressa nas artes, na valorização do homem e da natureza, em oposição ao divino e ao sobrenatural, bem como nos valores da racionalidade e da dignidade do ser humano. No *Quattrocento*, o mundo é visto como realidade a ser compreendida cientificamente. Buscava-se o detalhamento e a comprovação empírica dos fatos. No campo da arte, desenvolve-se a perspectiva, seguindo princípios da matemática e da geometria. Observamos, nesse momento, que os artistas têm um estilo pessoal e liberdade de criação [...].

RUBIM, S. R. F.; OLIVEIRA, T. **A relação entre arte e poder no Renascimento**. In: XI Jornada de estudos antigos e medievais, 2012, Maringá (PR).

O Renascimento é entendido como um dos movimentos intelectuais mais importantes da história ocidental. Ainda durante a Idade Média, o movimento retomou aspectos da cultura greco-romana, como a racionalidade e o hedonismo, e se contrapôs, em alguns pontos, à Igreja Católica.

O primeiro palco do Renascimento foi a Península Itálica, uma vez que

- A** ela reunia condições para que o movimento pudesse ocorrer, com uma burguesia forte e tendo como modelo a civilização romana.
- B** a região era empobrecida, e, assim, abriu-se possibilidade para que artistas pudessem se expressar de forma autônoma.
- C** a riqueza da região proporcionou uma grande variedade na produção artística, que se desvinculou da Igreja Católica.
- D** as Grandes Navegações levaram ao surgimento do mecenato nas cidades italianas, o que deu início ao Renascimento.
- E** o controle das rotas comerciais no Oriente possibilitou a troca cultural com os árabes, representados nas principais obras renascentistas.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 15

A Península Itálica foi o local onde surgiu o movimento renascentista, pois, a princípio, contava com uma burguesia forte e uma administração central organizada, o que diminuía o poder da Igreja Católica. Também, por estar localizada em um ponto estratégico, no centro do Mar Mediterrâneo, era um amplo centro comercial, o que possibilitava uma grande circulação de pessoas e ideias. Por fim, as cidades italianas eram consideradas herdeiras da cultura greco-romana, uma vez que a região abriga a cidade de Roma.

Diferentemente do que se afirma em uma das alternativas, nem toda produção artística do Renascimento se desvinculou da Igreja Católica, que foi, inclusive, uma grande mecenas. De fato, o movimento apresentou algumas divergências com relação ao pensamento católico, mas não uma ruptura completa.

**QUESTÃO 22**

A Europa, nos séculos XV e XVI, foi palco de grandes transformações, convencionalmente consideradas marcos da Modernidade. Na política, ocorreu a centralização do poder, que acompanhou a formação dos Estados Modernos. Na cultura houve o movimento humanista e o Renascimento. Na religião, quebrou-se a unidade cristã com a reforma protestante. Na economia, a passagem econômica da Idade Média para a Moderna se deu com o aparecimento do capitalismo. Tem-se ainda Portugal como expoente das Grandes Navegações impulsionando o comércio.

ALMEIDA, A. F.; SILVEIRA, A. R. Uma releitura do poder no estado absolutista. *Legis Augustus*. Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, jan./jun. 2013. p. 70.

O período mencionado no texto foi marcado pelo surgimento de duas correntes de pensamento que tinham como objetivo fortalecer os Estados Nacionais e garantir o poder do rei e os ganhos da burguesia. Assim, absolutismo e mercantilismo se colocam como importantes conceitos para entender a passagem da Idade Média para a Idade Moderna, uma vez que

- A** o mercantilismo, ao defender a centralização do poder nas mãos do soberano, justifica a centralização dos Estados Nacionais.
- B** os conceitos se relacionam e são favoráveis às forças sociais – em especial o rei e a burguesia –, que, de certa forma, proporcionaram o fim da Idade Média.
- C** o absolutismo defendia a liberdade de expressão, fato que fomentou iniciativas como o Renascimento.
- D** o rompimento completo com a Igreja Católica permitiu o surgimento de um pensamento essencialmente burguês.
- E** o mercantilismo se apresentou como grande fiador dos interesses dos antigos senhores feudais.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 15

A formação dos Estados Nacionais se realizou a partir de uma aliança entre o rei e a burguesia, o que possibilitou a unificação dos territórios. Dessa forma, foi necessário formar um arcabouço teórico justificando o poder do rei – o absolutismo – e uma prática econômica que garantia à burguesia a defesa de seus interesses – o mercantilismo.

**QUESTÃO 23**


**Pintura rupestre na Caverna de Altamira, na Espanha.**

Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AltamiraBison.jpg>.  
 Acesso em: 15 dez. 2015

As noções de história e Pré-história são alvos de grande discussão, em especial pela ideia de que a existência da história é marcada pelo surgimento da escrita, ou seja, uma forma sistematizada de registrar os acontecimentos. Tal ideia é

- A** amplamente aceita, pois manifestações como as pinturas rupestres não podem ser consideradas registros históricos.
- B** discutível, pois manifestações como as pinturas rupestres e outras formas de cultura imaterial também podem ser consideradas registros históricos.
- C** aceita pela maior parte dos historiadores, pois as fontes históricas são marcadas pela sua vinculação legal, ou seja, documentos escritos.
- D** didaticamente aceita, pois é complicado para alunos do ensino regular entender a importância das diferentes manifestações históricas.
- E** verdadeira, pois manifestações de povos incivilizados não podem ser consideradas fontes históricas, visto que não são confiáveis.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 15

As práticas sociais como as pinturas rupestres e outras atividades culturais imateriais também configuram um registro histórico importante, o que invalida a ideia de que a história começaria apenas quando surge a escrita. Existe uma grande discussão em torno das definições de história e Pré-história. Atualmente, a historiografia considera como documentos históricos qualquer produção humana durante o transcorrer do tempo, não se limitando a conceitos como os de incivilidade e barbaridade.

**QUESTÃO 24**

A Revolução Neolítica, ou Revolução Agrícola, por sua vez, propiciou uma intensa transformação na relação entre o homem e a natureza durante esse período. É, pois, a partir daí que ocorre a fixação do homem à terra, deixando ele de ser nômade, iniciando a formação das aldeias. Este fato permitiu um maior controle da produção de alimentos, resultando em um aumento populacional, e a produção de excedentes, que, por sinal, permitiu as trocas de produtos, dando início a um princípio de comércio.

ALVES, A. K. S.; COSTA, F. J. F. *Natureza, sociedade e trabalho*: elementos de compreensão. In: IV Seminário CETROS, 2013, Fortaleza (CE). pp. 325-34. (Adaptado).

De acordo com o texto, a Revolução Neolítica trouxe uma grande mudança na relação entre o homem e a natureza, pois

- A** manteve os padrões nômades estabelecidos pelas primeiras civilizações humanas.
- B** proporcionou uma diversificação produtiva e a sedentarização dos homens.
- C** possibilitou a manutenção de atividades relacionadas à natureza, como a coleta e a caça.
- D** dificultou a domesticação de animais, pelas doenças transmitidas às recém-formadas aldeias.
- E** facilitou a diversificação produtiva e um maior controle demográfico, o que levou ao excedente da produção.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 11

A Revolução Neolítica foi marcada pelo início da prática da agricultura, que proporcionou ao homem a sedentarização, em geral, nas margens dos grandes rios. Consequentemente, a relação do homem com a natureza foi alterada.

A agricultura também possibilitou a diversificação produtiva e o aumento demográfico, bem como a produção de excedentes, o que levou às primeiras trocas comerciais.

**QUESTÃO 25**

A Egíptologia parece estar prestes a somar um elo de ouro à sua corrente de descobertas fascinantes. O ministro de antiguidades do Egito, Mahmud al-Damaty, prefere defini-lo como “a descoberta do século”. E, desta vez, não exagera. Estudos realizados nos últimos dias com um “radar sofisticado” apontam “com 90% de certeza” para a existência de uma câmara secreta ao lado da tumba do Faraó Tutancâmon, como sugerido em meados deste ano pelo famoso arqueólogo britânico Nicholas Reeves. Se confirmada, seria a revelação arqueológica mais importante do Egito desde que Howard Carter impressionou o mundo ao encontrar a tumba de Tutancâmon, o jovem faraó.

GONZÁLEZ, R. Egito tem 90% de certeza de que há uma câmara secreta com Tutancâmon. *El País*, 29 nov. 2015. Disponível em: [http://brasil.elpais.com/brasil/2015/11/28/cultura/1448717873\\_350821.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/11/28/cultura/1448717873_350821.html). Acesso em: 15 dez. 2015.

A história do Egito sempre foi alvo de grande atenção por parte de pesquisadores e arqueólogos, especialmente a construção das pirâmides, que, além de serem importantes fontes históricas sobre uma das civilizações mais significativas da Antiguidade oriental, apresentam enigmas que até hoje não foram decifrados.

Tal interesse se deve à(ao)

- A** simplicidade da civilização egípcia, que, mesmo rústica e sem conhecimento científico, construiu grandes obras, como as pirâmides.
- B** monoteísmo característico da religião egípcia, que, para honrar seu deus, levou os egípcios a construir uma série de pirâmides.
- C** complexidade da sociedade egípcia e à riqueza histórica que as pesquisas nas pirâmides podem fornecer aos historiadores e arqueólogos.
- D** caráter antrotopoico exclusivo dos deuses egípcios e à capacidade adivinhatória que os sacerdotes tinham.
- E** uso massivo da mão de obra escrava pelos egípcios, em especial os hebreus, fato que inspirou uma das passagens bíblicas mais importantes.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 15

A existência de câmaras secretas ainda hoje desconhecidas nas pirâmides confirma a riqueza e a complexidade social e cultural da civilização egípcia. Diferentemente do que é afirmado na alternativa e, a maior parte da mão de obra no Egito Antigo não era escrava, enquadrando-se no conceito de servidão coletiva.

**QUESTÃO 26**

Combatentes da milícia radical “Estado Islâmico” (EI) saquearam e destruíram a antiga cidade assíria de Nimrud, no Norte do Iraque, afirmou o governo local nesta quinta-feira (05/03).

“O EI atacou a cidade histórica de Nimrud e a demoliu com veículos pesados, apropriando-se das atrações arqueológicas datadas de treze séculos antes de Cristo”, declarou o Ministério de Turismo e Antiguidades do Iraque em página oficial no Facebook”.

“Estado Islâmico” destrói cidade assíria no Iraque. DW, 6 mar. 2013. Disponível em: <http://dw.com/p/1EmTw>. Acesso em: 15 dez. 2015.

O Estado Islâmico é um grupo terrorista que, entre outras práticas, promove a destruição de patrimônios e bens de importância histórica. Atualmente, o grupo mantém o domínio da região do Iraque, que abrigou algumas das civilizações mais importantes da Antiguidade oriental. Conforme o texto, tal organização terrorista destruiu a cidade de Nimrud, localizada na atual região do Iraque. Nimrud é considerada patrimônio histórico da humanidade porque

- A** essa região, antigamente conhecida como Mesopotâmia, abrigou importantes civilizações, como os caldeus e os assírios.
- B** as civilizações da região criaram grandes instalações ao redor do Rio Nilo, devido à ausência de grandes rios nessa área.
- C** os povos da região mantiveram uma moderna organização nômade, em virtude da grande extensão territorial desértica.
- D** os assírios, por serem um povo monoteísta, criaram diversos ídolos de madeira, vistos como herança histórica.
- E** a região, antigamente conhecida como Mesopotâmia, tem como único objeto de estudo histórico os Jardins Suspensos da Babilônia.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competências: 1 e 3  
 Habilidades: 5 e 11

É importante discutir a preservação do patrimônio histórico e cultural de um modo geral; nesse caso, dos povos da Antiguidade oriental, principalmente nos locais em estado de guerra. A região mencionada, antigamente conhecida como Mesopotâmia, abrigou grandes civilizações, como sumérios, amoritas, caldeus e assírios, que desenvolveram uma rica cultura, na qual estão incluídos diversos patrimônios culturais importantes da humanidade, segundo a Unesco.

**QUESTÃO 27**

A novela *Os Dez Mandamentos* manteve a liderança isolada na audiência após a abertura do Mar Vermelho e registrou, na última quinta-feira, a maior audiência da televisão na comparação com as atrações das demais emissoras.

R7, 13 nov. 2015.

O ano de 2015 foi marcado pela grande audiência da telenovela *Os Dez Mandamentos*, produzida por uma emissora de TV aberta. A novela, baseada em passagens da *Bíblia*, narra a história do profeta Moisés. No episódio citado no fragmento, é retratada a fuga dos hebreus do cativeiro no Egito, realizada sob a liderança de Moisés, que conduziu a libertação de seu povo da escravidão.

Sobre os aspectos históricos de narrativas com base em passagens bíblicas, podemos afirmar corretamente que

- A** toda a narrativa bíblica não tem nenhuma importância histórica, pois trata-se de uma trama meramente religiosa.
- B** a narrativa presente na *Bíblia* e contada na novela pode ser entendida como uma forma ideológica de impor uma prática religiosa.
- C** a *Bíblia* pode ser considerada uma fonte histórica, no entanto sua análise deve ser cuidadosa, pois carrega elementos de doutrinação religiosa.
- D** os Dez Mandamentos, recebidos por Moisés ao completar a fuga das tropas egípcias, são importantes por serem o único código de leis da Antiguidade.
- E** a travessia dos hebreus pelo Mar Vermelho é um fato cientificamente comprovado, o que aumenta as questões sobre a veracidade das escrituras sagradas.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 3  
 Habilidade: 15

Sendo a matriz das principais religiões ocidentais atuais, a religião hebraica tem como principal fonte histórica os textos do Velho Testamento da *Bíblia*. Apesar de sua natureza religiosa, a *Bíblia* pode ser considerada uma importante fonte histórica, mas deve ser analisada com o devido distanciamento, indispensável ao exercício do historiador. O texto retratado na questão também chama a atenção por ser muito atual e tratar de uma temática histórica, o que evidencia a importância das religiões monoteístas nas sociedades contemporâneas.

**QUESTÃO 28**

Em meados da década de 1970, em meio ao período da Guerra Fria, surgiu a geografia crítica, uma escola do pensamento geográfico influenciada pela efervescência cultural do final dos anos 1960 e pelos debates voltados para as demandas da sociedade civil.

É(são) componente(s) dessa importante corrente da Geografia o(a)

- A** pragmatismo teórico e a preferência pelos modelos quantitativos e estatísticos.
- B** determinismo geográfico ratzeliano e a influência do meio natural sobre o homem.
- C** ênfase no debate ambiental e a caracterização dos aspectos físicos.
- D** neutralidade científica e a superação da dicotomia entre capitalismo e socialismo.
- E** estabelecimento de uma compreensão crítica do modo de produção capitalista.

**Resposta correta: E**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 14

A geografia crítica teve como alguns de seus fundamentos a busca pela compreensão das contradições existentes no mundo capitalista e a proposição de mudanças de ordem social a fim de combater as desigualdades socioeconômicas. Além disso, havia o entendimento de que a ciência interpretava o mundo sempre a partir de um determinado ponto de vista, descartando, portanto, a ideia de neutralidade dela.

**QUESTÃO 29**

[...] Passou-se o mesmo na tecelagem: o tear mecânico estendeu-se sucessivamente a todos os setores da tecelagem manual e, como produz muito mais, podendo um único operário encarregar-se de dois teares mecânicos, também aqui um grande número de trabalhadores ficou sem trabalho. E é a mesma coisa em todos os ramos da indústria, na fiação do linho e da lã e no entrelaçamento da seda; o tear mecânico começa a estender-se para ramos da tecelagem da seda e da lã – só em Rochdale há mais teares mecânicos que manuais na tecelagem da flanela e de outros tecidos de lã.

ENGELS, F. Os diferentes ramos da indústria: os operários fabris em sentido estrito. *A situação da classe trabalhadora na Inglaterra*. São Paulo: Boitempo, 2010. p. 175.

Ao realizar uma periodização da relação do homem com a natureza, o geógrafo brasileiro Milton Santos identifica três meios geográficos: natural, técnico e técnico-científico-informacional. O texto de Engels representa um período específico da história da humanidade, o qual tem como característica principal a passagem da produção manual para a produção mecânica.

Essa passagem é identificada pelo meio

- A** natural, visto que a produção ainda se realiza com matérias-primas naturais, como algodão e lã, retirados diretamente da natureza.
- B** técnico, datada do período do fim da Revolução Industrial, no qual há total aceitação das máquinas mecânicas pelos operários.
- C** técnico-científico-informacional, pois a construção das máquinas produtivas demanda um arcabouço científico considerável e grande utilização de tecnologia.
- D** técnico, datado do início da mecanização da produção inglesa no século XVIII, por meio da qual ocorreram transformações nas relações de produção.
- E** técnico, que tem seu início no século XIX, a partir da Revolução Inglesa, a qual tinha como ideais da indústria a igualdade, a fraternidade e a liberdade.

**Resposta correta: D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 18

Assim como todo o livro do filósofo alemão Friedrich Engels, o trecho apresentado se refere à Revolução Industrial inglesa, iniciada no século XVIII. Tendo em vista a periodização de Milton Santos, esse momento se enquadra no que se entende por meio técnico, devido às transformações das relações de produção e de tempo ocorridas a partir de uma mecanização da transformação da natureza.

**QUESTÃO 30**

[...] Talvez seja necessário nesta crise redefinir o papel do Estado para que ele atue como mediador nos conflitos e na atividade econômica. De outro lado a sociedade civil poderia se organizar mais para decidir os rumos da vida, sem depender do bom ou mau funcionamento do Estado. Seria importante que a própria atividade de mediação fosse incentivada pelo Estado ou adotada pelo Estado conceitualmente, como meio de solução de conflitos nacionais e internacionais. [...]

BUITONI, A. Crise econômica mundial: moeda, mediação e intervenção do Estado. **Carta Maior**, 5 fev. 2009. Disponível: <http://cartamaior.com.br/?/Editoria/Economia/Crise-economica-mundial-Moeda-mediacao-e-intervencao-do-Estado/7/14927>. Acesso em: 28 dez. 2015.

O texto chama a atenção para o atual cenário de crise econômica mundial e as perspectivas do Estado moderno diante de uma situação de crise. Nesse sentido, em um ambiente de incertezas econômicas e turbulência dos mercados, entre as atribuições do Estado está a(o)

- A** capacitação técnica dos investidores e empresários.
- B** atenuação da especulação por meio de regras objetivas.
- C** impedimento à livre concorrência em escala global.
- D** estatização das redes financeiras nos países em crise.
- E** controle do fluxo de capitais nas bolsões de valores.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 3  
 Habilidade: 14

Atualmente, o desenvolvimento de políticas neoliberais, as privatizações e o aumento do poder de grupos de investidores e conglomerados econômicos reduziram o poder de intervenção estatal nos sistemas econômicos. Assim, o Estado garante regras gerais para o desenvolvimento das atividades econômicas, atuando muito mais como um mediador do que como um controlador de tais atividades.

**QUESTÃO 31**

É importante termos em mente que a Grécia antiga não configurava um Estado unificado, ao contrário, na Península Balcânica, as *poleis* eram independentes e, muitas vezes, entravam em conflito umas com as outras. No entanto, no período que se estende de 1200 a 800 a.C., a região passou por uma fase de transição (principalmente a partir da invasão dos dórios), da qual se tem pouca informação.

No que se refere a esse período, as(os)

- A** principais informações estão presentes nas obras de Homero: *Ilíada* e *Odisseia*.
- B** únicas fontes históricas são os vasos gregos, que retratam o cotidiano das *poleis*.
- C** únicos documentos que os retratam são as construções realizadas por artistas atenienses.
- D** relatos das Guerras Médicas, em especial da Batalha das Termópilas, são a única fonte histórica.
- E** fontes históricas são encontradas unicamente nas antigas sociedades micênicas e cretenses.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 3  
 Habilidade: 11

Após diversas invasões, em especial dos dórios, que destruíram grande parte das construções e heranças culturais dos micênicos e cretenses, o período de 1200 a 800 a.C. tem como principal fonte histórica as obras de Homero, por isso é denominado como período homérico.

**QUESTÃO 32**

Todos os homens têm, por natureza, desejo de conhecer: uma prova disso é o prazer das sensações, pois, fora até da sua utilidade, elas nos agradam por si mesmas e, mais que todas as outras, as visuais. Com efeito, não só para agir, mas até quando não nos propomos operar coisa alguma, preferimos, por assim dizer, a vista aos demais. A razão é que ela é, de todos os sentidos, o que melhor nos faz conhecer as coisas e mais diferenças nos descobre.

ARISTÓTELES. COCCO, V. (Trad.). *Metafísica*. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

Segundo o texto,

- A** desejar conhecer parece ser natural do homem, visto o nosso prazer ao observar o mundo, ainda que disso não resulte, a princípio, nenhuma aplicação prática.
- B** nossa curiosidade de conhecer é barrada por nossa própria visão, que se perde quando desfruta das constantes imagens do mundo.
- C** nada pode fazer com que a visão se torne um instrumento do conhecimento, visto que este ocorre simplesmente por meio da contemplação intelectual.
- D** o conhecimento só segue seu caminho se o intelecto consegue compreender alguma utilidade prática e imediata no objeto estudado.
- E** quando nos dedicamos ao conhecimento, o prazer fica em segundo plano, visto que o foco de alcançar a meta é o único valor.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 1  
Habilidade: 2

O texto de Aristóteles, que inicia a obra *Metafísica*, expõe a posição do filósofo, segundo o qual desejar conhecer é natural ao homem. Para provar esse argumento, ele menciona o prazer que temos ao observar o mundo. O conhecimento, portanto, é um bem (prazer) em si mesmo, ainda que disso não resulte nenhuma utilidade prática.

**QUESTÃO 33**



Disponível em: [http://49.media.tumblr.com/4db6b5e0ef749c9461a08b7e2aa1fef/tumblr\\_n04716Msmn1qdkmopo1\\_1280.gif](http://49.media.tumblr.com/4db6b5e0ef749c9461a08b7e2aa1fef/tumblr_n04716Msmn1qdkmopo1_1280.gif). Acesso em: 15 dez. 2015.

A noção de democracia nasceu em Atenas, na Grécia antiga, e, conforme pode-se inferir da tirinha, significa “governo do povo”. No entanto, a democracia ateniense tinha algumas particularidades, como a

- A** noção de sufrágio universal.
- B** ideia de representação indireta.
- C** noção de cidadania ampla.
- D** cidadania restrita.
- E** ampla participação feminina na política.

**Resposta correta: D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 3  
Habilidade: 11

A democracia ateniense é marcada pela participação restrita e direta, ou seja, os cidadãos tinham o direito de se representar nas assembleias atenienses, no entanto eram considerados cidadãos apenas homens livres, maiores de 18 anos e com pais atenienses, o que excluía, portanto, a participação política de mulheres, escravos e estrangeiros, impossibilitando, assim, o sufrágio universal.

**QUESTÃO 34**

Do surgimento na Inglaterra no século 18, o sindicato guarda pouca semelhança. Chegou a ser clandestino e tinha interesses contrários aos dos patrões e aos do Estado. A revolução produtiva nos anos 70 no mundo e nos anos 90 no Brasil atingiu fortemente a identidade dos sindicatos, segundo os especialistas. Crise essa, aliás, que não está restrita aos sindicatos brasileiros – é um fenômeno mundial, afirmam.

[...]

O sindicato mudou, diz Márcio Túlio Viana, professor e juiz do trabalho aposentado, porque o lugar do trabalho mudou. “No passado, as pessoas se reuniam numa fábrica e se submetiam aos mesmos sofrimentos, que as levavam a lutar. Hoje, as fábricas estão repartidas, o que resultou na desmobilização dos trabalhadores.”

A fragmentação da classe trabalhadora impede a formação de uma luta organizada em sindicatos; enquanto isso, o capital (as empresas) se organiza mundialmente.

[...].

FERNANDES, F.; ROLLI, C. Para especialistas, sindicato perdeu identidade.

Folha de S.Paulo, 1 maio 2005.

Considerando a organização produtiva no atual momento da globalização econômica, as mudanças na identidade dos sindicatos, em destaque na reportagem, são provocadas, entre outros motivos, pela

- A** exclusão dos trabalhadores nas decisões tomadas pelos Estados-nação no que se refere à legalização dos sindicatos clandestinos.
- B** coordenação de organizações patronais, que superaram a autonomia dos governos locais na criação de acordos globais de convenções trabalhistas.
- C** intensificação dos movimentos sociais marxistas, que exigem dos sindicatos o retorno às práticas ideológicas desenvolvidas ao final do século XVIII.
- D** disseminação da flexibilização dos contratos de trabalho, que acaba por inibir o processo de articulação entre os trabalhadores.
- E** reformulação do papel do Estado, que ressurgiu como agente econômico ativo ao participar das principais atividades produtivas globais.

Resposta correta: **D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 16

A busca das empresas por lucros cada vez maiores e a implantação do neoliberalismo possibilitaram o aumento da flexibilização dos contratos de trabalho, ou seja, uma nova forma de contratação adotada pelas empresas para que o custo de cada trabalhador seja reduzido. Essa flexibilização intensifica a contratação de empresas terceirizadas e de prestadores de serviços para executar uma determinada tarefa. Com isso, os problemas não são compartilhados pelos trabalhadores em geral, uma vez que nem todos podem ser contratados da mesma empresa. Isso inibe a articulação dos trabalhadores.

**QUESTÃO 35**

O termo *imperialismo*, usado para definir a autoridade exercida por Atenas sobre seus aliados da Liga de Delos, remete a conceitos alheios à língua grega. O que inicialmente uniu os gregos em torno de Atenas logo depois da segunda guerra contra os persas foi uma *symmachia*, uma aliança militar, destinada a garantir sua defesa comum contra novas invasões persas. [...]

ANTUNES, L. P. O imperialismo ateniense durante a Guerra do Peloponeso: uma discussão historiográfica. *Revista Eletrônica Antiquidade Clássica*. v. 7, n. 1, 2011. p. 103.

O período posterior às Guerras Médicas, entre gregos e persas, foi marcado pelo surgimento do imperialismo ateniense, caracterizado pelo(a)

- A** enriquecimento de Atenas e o empobrecimento e a submissão das outras *poleis*.
- B** divisão igualitária das riquezas adquiridas após a vitória contra os persas e a invasão macedônica.
- C** fortalecimento do Estado grego centralizado e sua hegemonia no Mar Mediterrâneo.
- D** enriquecimento de Atenas e a diminuição do número de escravos.
- E** aumento do número de escravos em Atenas e a ascensão das produções culturais em Esparta.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 3  
Habilidade: 15

Após as Guerras Médicas contra os persas, Atenas se estabeleceu como a principal pólis, colocando-se na posição de líder na Península do Peloponeso e iniciando o sistema conhecido como imperialismo ateniense. Durante esse período, houve um grande enriquecimento de Atenas e, conseqüentemente, o empobrecimento das demais *poleis*. Esse contexto levou à Guerra do Peloponeso, que, posteriormente, resultou na invasão macedônica. Diferentemente do que foi afirmado na alternativa c, a Grécia Antiga não formou um Estado centralizado.

**QUESTÃO 36**

A avalanche de rejeitos gerada em Minas Gerais pelo rompimento de duas barragens da mineradora Samarco, controlada pela Vale e a australiana BHP, causou danos ambientais imensuráveis e irreversíveis. Apesar da lama não ter um teor tóxico, ela pavimentou os mais de 500 km por onde passou devastando, com impacto ainda difícil de calcular completamente para grande parte do ecossistema da região. “Podemos dizer que 80% do que foi danificado lá é perda, não há como pensar em um plano de recuperação ambiental”, explica Marcus Vinícius Polignano, coordenador do Projeto Manuelzão.

[...]

MENDONÇA, H. Lama de Mariana pavimentou rios por onde passou. Dano é irreversível. *El País*, 19 nov. 2015. Disponível em: [http://brasil.elpais.com/brasil/2015/11/14/politica/1447510027\\_501075.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/11/14/politica/1447510027_501075.html). Acesso em: 29 dez. 2015.

O texto apresenta um relato das conseqüências do que pode ser considerado um dos maiores impactos ambientais ocorridos no território brasileiro: o rompimento de uma barragem de rejeitos no Estado de Minas Gerais, especificamente na região do município de Mariana.

Esse impacto está relacionado com a(o)

- A** inexistência de legislação ambiental no Brasil.
- B** uso da barragem desde os tempos do Brasil Império.
- C** atividade sísmica mediana presente na região.
- D** petróleo presente em abundância na região.
- E** produção mineral do Quadrilátero Ferrífero.

**Resposta correta: E**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 6  
Habilidade: 26

Minas Gerais é um dos principais estados mineradores do Brasil, sede de boa parte dos empreendimentos minerais nacionais, dentre os quais destaca-se a região do Quadrilátero Ferrífero, da qual Mariana faz parte. O município tem importantes reservas de ferro e manganês, entre outros minérios, que abastecem tanto o mercado interno quanto o externo, para o qual a produção é escoada principalmente pelo Porto de Tubarão, no Espírito Santo.

**QUESTÃO 37**

A história geológica da Terra tem em torno de 4,6 bilhões de anos, tomando como referência o resfriamento da crosta e a gênese das primeiras rochas. Ao longo das eras geológicas, a superfície do relevo terrestre sofreu modificações constantes, que determinaram a sua construção e destruição. Nesse sentido, o relevo brasileiro tem características marcantes no que tange a sua estrutura e morfologia.

Considerando esses aspectos, é correto afirmar que o território brasileiro, em linhas gerais, apresenta uma estrutura geológica

- A** antiga, com o predomínio de altitudes elevadas proporcionadas pelos cinturões orogênicos.
- B** recente, com o predomínio de altitudes modestas proporcionadas pela intensa ação dos agentes erosivos.
- C** antiga, com o predomínio de altitudes modestas proporcionadas pela intensa ação dos agentes erosivos.
- D** recente, com o predomínio de baixas altitudes proporcionadas pelos enrugamentos pré-cambrianos.
- E** antiga, com o predomínio de altitudes modestas proporcionadas pela intensa ação do tectonismo.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 26

A formação do relevo brasileiro está fundamentada em estruturas geológicas bastante antigas, originárias dos éons Arqueano e Protorezoico. Ao longo do tempo geológico, essas estruturas ficaram expostas à ação do intemperismo e dos processos erosivos, que configuraram altitudes modestas no país.

**QUESTÃO 38**

**Górgias:** Que é, de fato, o maior bem, Sócrates, e a causa não apenas de deixar livres os homens em suas próprias pessoas, como também de torná-los aptos para dominar os outros em suas respectivas cidades.

**Sócrates:** Que queres dizer com isso?

**Górgias:** O fato de, por meio da palavra, poderem convencer os juízes no tribunal, os senadores no conselho e os cidadãos nas assembleias ou em toda e qualquer reunião política. Com semelhante poder, farás do médico teu escravo, e do pedótriba<sup>1</sup> teu escravo, tornando-se manifesto que o tal economista não acumula riqueza para si próprio, mas para ti, que sabes falar e convencer as multidões.

**Sócrates:** Quer parecer-me, Górgias, que explicaste suficientemente em que consiste para ti a arte da retórica. Se bem te compreendi, afirmaste ser a retórica a mestra da persuasão, e que todo o seu esforço e exclusiva finalidade visa apenas a esse objetivo. Ou tens mais alguma coisa a acrescentar sobre o poder da retórica, além de levar a persuasão à alma dos ouvintes?

PLATÃO. NUNES, C. A. (Trad). *Górgias*.

<sup>1</sup>**Pedótriba:** professor de Educação Física na Grécia antiga.

Os sofistas, como Górgias de Leontini, eram portadores de uma vasta cultura e eloquência incomuns. Eles se propunham ensinar qualquer coisa aos cidadãos atenienses que almejassem disputar cargos públicos ou que simplesmente quisessem se defender em disputas litigiosas, já que, em Atenas, por exemplo, todas as decisões eram tomadas em assembleias. No entanto, seus métodos eram criticados por Sócrates, pois, de acordo com o texto, os sofistas

- A** ameaçavam a posição de Sócrates como único detentor da verdade e do conhecimento em Atenas por serem portadores de vastos saberes, além da arte retórica.
- B** estavam mais preocupados com a arte de persuadir bem o interlocutor em um debate, por meio de argumentos eloquentes, do que com a veracidade dos fatos em si.
- C** estavam mais preocupados com a política da cidade do que com a verdade de seus argumentos nas assembleias democráticas, visando estabelecer uma tirania em Atenas.
- D** oriundos de regiões da Ásia Menor preferiam tomar o poder da cidade por meio da força, usando a argumentação como tática para convencer os cidadãos a se alistarem em seus exércitos.
- E** concebiam a argumentação e a dúvida sobre fatos verídicos como formas exclusivas de alcançar a verdade, diferentemente de Sócrates, que buscava convencer seus interlocutores somente por meio da retórica.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 1 e 5

Habilidades: 2, 4, 23 e 24

Os sofistas se consideravam professores e eram dotados de grande saber e erudição; afirmavam que tudo é convenção humana e pode ser decidido em um debate, uma disputa de argumentos para estabelecer um vencedor dotado dos argumentos mais persuasivos. Além disso, por serem mestres na argumentação e na eloquência, eram astutos em convencer os juízes e os cidadãos nas assembleias mais com a beleza dos argumentos do que com a veracidade dos fatos. Para eles, a retórica teria simplesmente a função de convencer o interlocutor. Daí surge a grande crítica de Sócrates aos sofistas, pois estes afastavam-se da verdade, tão cara ao filósofo ateniense, e reduziam a retórica a uma arte destinada somente à persuasão, tal como dito no trecho do diálogo: “Se bem te compreendi, afirmaste ser a retórica a mestra da persuasão, e que todo o seu esforço e exclusiva finalidade visa apenas a esse objetivo”.

**QUESTÃO 39**


Disponível em: <https://paulinotarraf.files.wordpress.com/2012/01/brecheret-no-ibirapuera-nc3a3o-pode-parar-foto.jpg>. Acesso em: 28 dez. 2015.

O Monumento às Bandeiras, localizado próximo ao Parque do Ibirapuera, na cidade de São Paulo, representa um exemplo de

- A** região e a sua organização política.
- B** espaço geográfico e a sua construção natural.
- C** paisagem e a sua construção social.
- D** local e a sua relação com o global.
- E** território e a sua definição jurídica.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 11

A paisagem é uma expressão dos aspectos constitutivos do espaço geográfico. Esses aspectos são perceptíveis por meio dos sentidos e construídos em um processo dinâmico e agregador de elementos de momentos históricos distintos, de acordo com a sociedade que exerce sua influência na paisagem estudada.

**QUESTÃO 40**

Antes as coisas e os objetos se davam como conjuntos localizados. Eram coleções e não, propriamente, sistemas. Atualmente, os objetos tendem a se dar cada vez mais como sistemas, na medida em que cada dia que passa eles se vão tornando objetos técnicos. Trata-se, no seu conjunto, de sistemas técnicos. A materialidade do território é dada por objetos que têm uma gênese técnica, um conteúdo técnico e participam da condição da técnica, tanto na sua realização como na sua funcionalidade. Esses sistemas técnicos atuais são formados de objetos dotados de uma especialização extrema. Isto é sobretudo válido para os objetos que participam dos sistemas hegemônicos, aqueles que são criados para responder às necessidades de realização das ações hegemônicas dentro de uma sociedade.

SANTOS, M. *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec, 1994. p. 50.

O excerto destaca parte das concepções do geógrafo Milton Santos a respeito da organização do meio técnico-científico-informacional, que obedeceu a algumas etapas para a sua consolidação, entre as quais está(ão)

- A** a superação integral da dependência do homem com relação ao meio natural por conta dos avanços da biotecnologia.
- B** a universalização das patentes e os registros de descobertas científicas que democratizaram o acesso ao conhecimento.
- C** a integração entre técnica e ciência em um movimento orientado pelas lógicas de reprodução do sistema capitalista.
- D** a preservação dos recursos naturais por meio do incremento da produtividade em diferentes setores econômicos.
- E** a padronização técnica e organizacional da produção industrial, que remonta às práticas fordistas e tayloristas.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 16

A construção do meio técnico-científico-informacional está pautada na intensa transformação do espaço geográfico por meio da geração de conhecimento científico e de sua integração com os sistemas técnicos, que possibilitam a aplicação desse conhecimento em diferentes atividades econômicas e a difusão das inovações e processos em escala global.

**QUESTÃO 41**

Todas as oposições da vida cósmica se transformam continuamente umas nas outras e reciprocamente se apagam os prejuízos que causam [...]. A morte de uma vida é sempre a vida de outra. É um eterno caminho, ascendente e descendente. [...]

JAEGER, W. W. O pensamento filosófico e a descoberta do cosmos. **Paideia**: a formação do homem grego. São Paulo: Martins Fontes, 1994. p. 227.

O excerto apresentado expressa o pensamento do filósofo pré-socrático Heráclito, que se opôs à ideia de Parmênides acerca do ser. Essa ideia ficou conhecida como

- A** “vir a ser”, em que o ser é eterna mudança.
- B** “eterno imobilismo”, de concepção agostiniana.
- C** “atomismo”, de acordo com Demócrito.
- D** “motor imóvel”, de acordo com Aristóteles.
- E** “não ser”, que se julga imóvel na luta dos opostos.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 3 e 5

Habilidades: 11 e 23

Em oposição aos modelos filosóficos de sua época, sobretudo ao imobilismo de Parmênides, Heráclito de Éfeso concebeu a teoria do “vir a ser”, do devir eterno, ou da fluidez, como uma tentativa de resposta à origem e continuidade das coisas, considerando as oposições como uma síntese entre o *logos* (razão) e a ação, tal como afirmado no excerto “Todas as oposições da vida cósmica se transformam continuamente umas nas outras e reciprocamente se apagam os prejuízos que causam”.

**QUESTÃO 42**

[...] um fator determinante na história romana foi a chegada dos etruscos [...]. Os etruscos [...] foram fundamentais para o desenvolvimento das estruturas sociais das cidades itálicas e, em particular, de Roma. As instituições e formas de governo romanas originais foram estabelecidas pelos etruscos, e o poder em Roma esteve, por longo tempo, nas mãos dos reis etruscos.

FUNARI, P. P. A cidadania entre os romanos. In: PINSKY, J.; PINSKY, C. B. (orgs.) **História da cidadania**. São Paulo: Contexto, 2013.

O período da história em que os etruscos estiveram no território romano foi o da vigência da monarquia, que se organizava a partir da atuação

- A** da Assembleia Curiata, que era composta dos altos membros do Exército.
- B** do Senado, formado pelos membros das famílias tradicionais romanas, que escolhiam os reis.
- C** da Assembleia da Plebe, que conseguiu maior autonomia e participação política para os plebeus.
- D** dos generais, principalmente o General Otávio, importante membro da Assembleia Curiata.
- E** dos irmãos Graco, que propuseram com sucesso uma reforma agrária em Roma.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 15

Durante o período monárquico em Roma, o rei era escolhido pelo Senado, formado pelas principais famílias romanas. Posteriormente, com a perda do apoio dos patrícios, os etruscos foram expulsos, dando início ao período republicano, no qual várias assembleias apareceram, entre elas a Assembleia da Plebe. Entretanto, diferentemente do que é afirmado na alternativa d, a plebe não conseguiu autonomia suficiente para colocar em prática suas demandas, mesmo com as propostas de reforma agrária apresentadas pelos irmãos Graco.

**QUESTÃO 43**

Um estudo elaborado pelo Fundo das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO/ONU) em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) revela que 33% dos solos do mundo estão degradados. A pesquisa intitulada “Status of the World’s Soil Resources” reúne o trabalho de cerca de 200 cientistas do solo de 60 países. Maria de Lourdes fez parte do conselho editorial, além de pesquisadores de outras unidades que também participaram da publicação.

“Este relatório estabelece o estado da arte dos solos do mundo, no contexto global e regional. Este documento é de suma importância para conhecermos o estado em que se encontram os solos hoje e, a partir de então, monitorarmos os progressos que todas as nações devem fazer, no intuito de recuperar seus solos degradados e zelar pelo uso e manejo sustentável deste recurso imprescindível à vida na Terra”, ressalta Maria de Lourdes Mendonça, pesquisadora da Embrapa Solos.

[...]

O documento também revela que somente a erosão elimina de 25 bilhões a 40 bilhões de toneladas de solo por ano. “A questão é complexa, mas a chave é o manejo sustentável dos solos. Para tanto, são necessários programas de recuperação de terras degradadas, tanto para inclusão delas ao sistema produtivo quanto para a recuperação de suas funções na produção de serviços ambientais”, salienta a pesquisadora.

Mais de 30% dos solos no mundo estão degradados, diz estudo.

**Universoagro.** Disponível em: <http://www.uagro.com.br/editorias/agricultura/outras/2015/12/17/mais-de-30-dos-solos-no-mundo-estao-degradados-diz-estudo.html>. Acesso em: 29 dez. 2015 (adaptado).

Conforme os dados do texto apontam, há, em todo o mundo, um processo crescente de degradação dos solos em curso. Esse avanço dos processos erosivos está relacionado, principalmente, com o(a)

- A** processo natural de renovação da camada orgânica dos solos; nesse sentido, o atual período é apenas de uma fase de transição.
- B** avanço da desertificação na floresta amazônica, a qual está presente em mais da metade da área original dessa formação vegetal.
- C** intensa retirada da vegetação pelas sociedades humanas nas áreas urbanas e rurais, expondo o solo aos processos erosivos.
- D** período extremamente chuvoso dos últimos 100 anos, que degrada a camada orgânica do solo, sem renovação de matéria.
- E** elevada acidez das águas pluviais, decorrente dos processos industriais modernos, que aumentam a lixiviação da camada orgânica do solo.

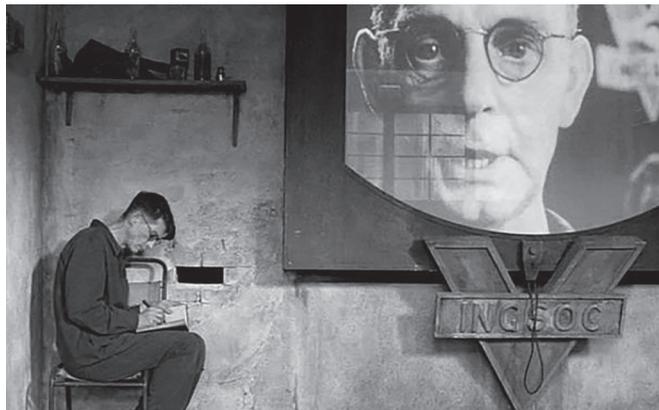
Resposta correta: **C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 30

Uma das principais causas do crescente avanço da degradação dos solos no mundo está relacionada com a retirada da cobertura vegetal. Isso aumenta a exposição dos solos aos processos erosivos, que podem ser provocados pela ação da água da chuva ou dos ventos, por exemplo. Articulado a esse processo, há também o uso intensivo de solo na agricultura e na pecuária como um fator que desencadeia a ocorrência de processos erosivos.

**QUESTÃO 44**

Disponível em: [www.planocritico.com/wp-content/uploads/2015/08/1984-Michael-Radford-filme-600x400.jpg](http://www.planocritico.com/wp-content/uploads/2015/08/1984-Michael-Radford-filme-600x400.jpg). Acesso em: 29 dez. 2015.

Essa imagem foi extraída do filme *1984*, de Michael Radford, baseado na obra homônima de George Orwell. Considerando a imagem e a constante presença do *Big brother* (o grande irmão) na tela ao lado da personagem, é possível perceber a crítica quanto ao Estado onipotente e controlador feita por Orwell em sua clássica obra. Essa concepção sociológica já havia sido prenunciada a partir dos estudos de Émile Durkheim e do conceito de fato social, também criado por ele.

Tendo em vista as referências da obra de Orwell e sabendo que elas se relacionam com as ideias de Durkheim, o conceito de fato social pode ser entendido como

- A** tudo o que ocorre na sociedade, seja na vida individual ou coletiva, que tenha ou não impacto para o tecido social, desde as relações particulares até os contratos firmados com corporações ou governos.
- B** o acontecimento registrado por mais de uma pessoa, sendo, portanto, monitorado, difundido socialmente, julgado e passível de punição ou recompensa.
- C** uma referência às influências, originadas na sociedade, recebidas pelas pessoas e que afetam suas atitudes de forma decisiva, não lhes permitindo autonomia e ações plenamente conscientes.
- D** a própria história, pois se refere somente ao que, de algum modo, tem relevância para o tecido social, atingindo um grande contingente de pessoas esclarecidas e conscientes e modificando suas vidas.
- E** o que apenas tem relevância perante às elites, ou seja, que repercute em mídias e define modos de agir considerados, segundo as teorias de Durkheim, como padrões a serem seguidos.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 1

Habilidades: 1 e 4

Para Durkheim, a compreensão de fato social está relacionada aos conceitos e às ideias socialmente dominantes, provenientes de contextos ou agrupamentos sociais, e fixados inconscientemente pelas pessoas como padrões a serem seguidos, os quais são constantemente repetidos para serem incorporados por todos. O fato social é comparável ao conceito de ideologia dominante de Marx e, com relação à obra de George Orwell, pode ser percebido por meio do monitoramento e da doutrinação do grande irmão, consolidando uma sociedade que se sujeita a valores e práticas sem questionar, vivendo, dia após dia, uma vida que lhes é imposta.

**QUESTÃO 45**

[...] Assim, a Inglaterra pôde comportar apenas 9% de sua força de trabalho no setor primário em 1900, enquanto os Estados Unidos possuíam 37% de sua população ativa no campo, a Alemanha 34%, a França 43%, a Itália 59%, a Espanha 67%, o Japão 69%, o México 71%, a Índia 72%, o Brasil 73%, a Rússia 77% e a China 81%, conforme aponta a pesquisa de Morris & Irwin (1970).

POCHMANN, M. **Economia global e a nova Divisão Internacional do Trabalho**. Disponível em: [www.decon.edu.uy/network/panama/POCHMANN.PDF](http://www.decon.edu.uy/network/panama/POCHMANN.PDF). Acesso em: 29 dez. 2015.

Os dados apresentados no texto revelam que as tecnologias empregadas no início do século XX nas cadeias produtivas urbanas, sobretudo a eletricidade e o motor a combustão, impactaram diretamente a territorialização desse tipo de produção em escala mundial.

Esse impacto ocorreu por meio da

- A** descentralização da produção para todos os continentes nos quais havia grande disponibilidade de matéria-prima.
- B** concentração dessas cadeias produtivas na Ásia e na América Latina, países que tinham matéria-prima adequada a essa produção.
- C** descentralização da produção da Oceania para a África, para facilitar a distribuição da produção aos demais continentes.
- D** concentração das cadeias produtivas na Europa Oriental, em detrimento da Europa Ocidental, pela disponibilidade de mão de obra.
- E** concentração dessas cadeias produtivas principalmente na Inglaterra – também em outros países da Europa – e nos Estados Unidos.

**Resposta correta: E**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

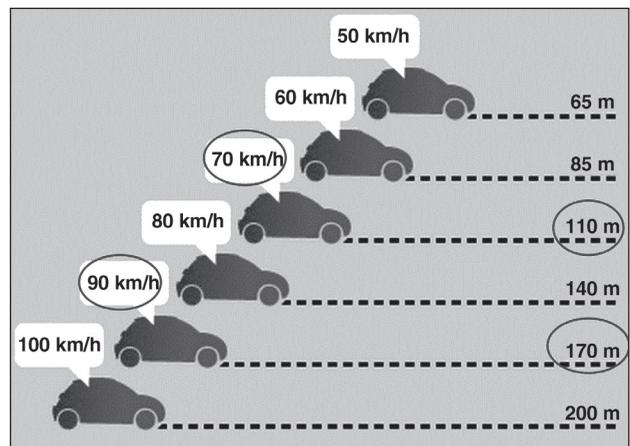
Competência: 4

Habilidade: 19

O texto informa que os países europeus, com destaque para a Inglaterra, onde teve origem a Revolução Industrial, bem como os Estados Unidos, apresentavam, em 1900, os menores índices de população empregada no campo, o que, por sua vez, revela que concentravam as cadeias produtivas urbanas em escala mundial. Países latino-americanos e outros, como China, Índia e Rússia, apresentavam grande quantidade de matéria-prima, necessária à produção nas áreas urbanas. Entretanto, à época, esses países não desenvolveram nem tiveram acesso suficiente aos equipamentos e às técnicas necessárias para que as cadeias produtivas urbanas fossem predominantes na sua economia.

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**
**QUESTÕES DE 46 a 90**
**QUESTÃO 46**

Em 2015, nas marginais da cidade de São Paulo, foi reduzida a velocidade máxima permitida de 90 km/h para 70 km/h, uma ação que recebeu apoio de alguns motoristas e impulsionou protestos de outros. Entre os motivos apresentados pelo estudo, um deles é a redução da distância total necessária para um veículo parar em virtude da diminuição da velocidade máxima permitida. O infográfico a seguir mostra essa relação.



Fonte: [www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/apresentacoes/reducaoveluocidademarginais.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/apresentacoes/reducaoveluocidademarginais.pdf).

Assumindo que a desaceleração dos carros é constante, se  $a_2$  for a desaceleração necessária para um carro a 90 km/h parar e  $a_1$  a necessária para um carro a 70 km/h parar, utilizando como base os dados do infográfico, a razão  $\frac{a_2}{a_1}$  é, aproximadamente, igual a

- A** 1,0.
- B** 1,5.
- C** 2,0.
- D** 2,5.
- E** 3,0.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

Cálculo do módulo da desaceleração para 90 km/h:

90 km/h = 25 m/s

$$v^2 = v_0^2 - 2a_2\Delta s \Rightarrow 0 = 25^2 - 2a_2 \cdot 170 \Rightarrow a_2 = 1,84 \text{ m/s}^2$$

Cálculo do módulo da desaceleração para 70 km/h:

70 km/h = 19,44 m/s

$$v^2 = v_0^2 - 2a_1\Delta s \Rightarrow 0 = 19,44^2 - 2a_1 \cdot 110 \Rightarrow a_1 = 1,72 \text{ m/s}^2$$

$$\therefore \frac{a_2}{a_1} = \frac{1,84}{1,72} \approx 1,07$$

**QUESTÃO 47****Viagem ao centro da célula**

**Planetário inflável é adaptado para simular uma viagem em 3D pelo interior celular, com direito a visitas ao citoplasma, ao núcleo e às organelas. A ferramenta já faz parte do cotidiano escolar de Ribeirão Preto**

Um planetário inflável de 22 m<sup>2</sup> imerge alunos e professores no universo da célula animal. O filme, exibido em 360° no seu interior, simula uma viagem em três dimensões pelos componentes celulares.

REZNIK, Gabriela. **Ciência Hoje**, 4 maio 2011. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/alo-professor/intervalo/2011/05/viagem-ao-centro-da-celula/?searchterm=c%C3%A9lula>. Acesso em: 26 nov. 2015.

Quanto às estruturas anteriormente citadas, pode-se afirmar que

- A** os cloroplastos são responsáveis pela fotossíntese na célula.
- B** a ausência de carioteca delimita o núcleo celular.
- C** o complexo golgiense é responsável pela digestão celular.
- D** as mitocôndrias são responsáveis pela respiração celular.
- E** os lisossomos são responsáveis pela síntese de proteínas.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Competência: 4  
Habilidade: 14

Na notícia, consta que a célula estudada é animal, logo não há cloroplastos, que são estruturas presentes nas células vegetais. Essa célula é também eucarionte, então nela se observa a presença de carioteca, não a sua ausência, que é uma característica de células procariontes. Por fim, o complexo golgiense é responsável pelo empacotamento e transporte de substâncias, e os lisossomos pela digestão celular.

**QUESTÃO 48**

No âmbito da Biologia, por suas propriedades físicas e químicas representa o constituinte mais importante do meio interno de todos os organismos. Neles em geral, sob a forma de soluções e suspensões diversas, transporta o gás oxigênio e alimentos, remove dióxido de carbono e outros resíduos, assegura a circulação das células migradoras (leucócitos, plasmócitos, macrófagos etc.), das hemácias e plaquetas, dos anticorpos e hormônios, e de sinais químicos diversos.

DIAS, L. B. CEAP, Universidade Federal de Lavras, 2008. p. 10.

Dentre as principais moléculas constituintes dos seres vivos, aquela que mais se adequa à descrição do texto é

- A** a água.
- B** a proteína.
- C** a vitamina.
- D** o carboidrato.
- E** o ácido nucleico.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Competências: 4 e 5  
Habilidades: 15, 17 e 18

A água é a substância mais abundante nas células. Ela possibilita o metabolismo, é essencial para a vida da maior parte dos organismos vivos e é excelente solvente para muitas outras substâncias descritas no texto.

**QUESTÃO 49**

As excretas são produtos da degradação de moléculas por meio do metabolismo celular. As moléculas de lipídeos e de carboidratos são constituídas por átomos de carbono (C), de oxigênio (O) e de hidrogênio (H). Por sua vez, as proteínas e os ácidos nucleicos contêm, em sua composição, além desses três componentes, átomos de nitrogênio (N), e os ácidos nucleicos apresentam expressivas quantidades de átomos de fósforo (P).

Dessa forma, conclui-se que, da degradação de

- A** proteínas, é produzido apenas gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ).
- B** carboidratos, é produzida, como excreta, apenas amônia ( $\text{NH}_3$ ).
- C** carboidratos e proteínas, é produzida, como excreta, apenas amônia ( $\text{NH}_3$ ).
- D** proteínas, são produzidos, como excretas, gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e amônia ( $\text{NH}_3$ ).
- E** carboidratos, são produzidos, como excretas, gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e amônia ( $\text{NH}_3$ ).

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

Se as proteínas são constituídas por átomos de carbono, de oxigênio e de nitrogênio, sua degradação deverá resultar em moléculas que contenham esses elementos nas excretas.

**QUESTÃO 50**

Uma garota penteia os cabelos com um pente de plástico, porém, ao fazer isso com os cabelos secos, eles ficam volumosos e armados. Para resolver esse problema, ela utiliza um alisador conhecido como chapinha, que esquentas duas chapas metálicas, e os fios de cabelo passam entre elas. Esse modelo de chapinha é dito ionizante, porque, quando o cabelo passa pelas placas metálicas, ele libera partículas eletricamente carregadas, que são absorvidas pelos fios. A função dos íons liberados pela chapinha é deixar os fios de cabelo

- A** positivamente carregados, para que eles possam atrair uns aos outros.
- B** negativamente carregados, para que eles possam atrair uns aos outros.
- C** eletricamente neutros, para que eles não possam repelir uns aos outros.
- D** eletricamente neutros, para que eles possam atrair uns aos outros.
- E** negativamente carregados, para que eles possam repelir uns aos outros.

**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 21

Os fios de cabelo devem ficar eletricamente neutros, para que não repilam uns aos outros.

Alternativa a: incorreta. Os fios de cabelo não devem atrair uns aos outros. Ademais, deixar os fios de cabelo positivamente carregados não faz com que eles atraiam uns aos outros.

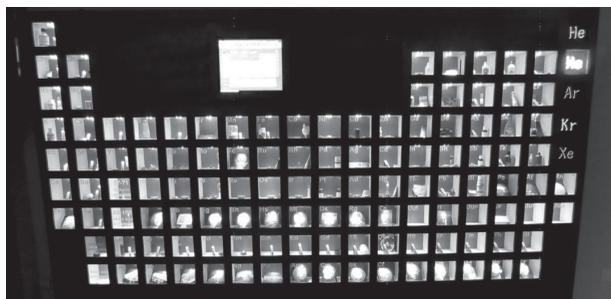
Alternativa b: incorreta. Deixar os fios de cabelo negativamente carregados não faz com que eles atraiam uns aos outros.

Alternativa d: incorreta. Com os fios eletricamente neutros, eles não se atraem.

Alternativa e: incorreta. Os fios de cabelo não devem repelir uns aos outros.

**QUESTÃO 51**

No Centro de Ciências da UFJF, foi desenvolvida uma tabela periódica interativa que tem 3,2 m de comprimento e 2,2 m de altura. Ela consiste em um móvel (figura 1) no qual amostras de 83 elementos químicos, em sua forma elementar, estão dispostas em caixas fechadas com vidros em que estão jateados símbolo, nome e número atômico dos elementos (figura 2). Na parte superior central do móvel, está localizado um monitor sensível ao toque (*touch screen*) com uma tabela periódica virtual, que oferece opções de interação.

**Figura 1****Tabela periódica interativa.****Figura 2****Destaque de elementos presentes na tabela (ouro e chumbo).**

Fonte: CÉSAR, E. T. *et al.* Tabela Periódica Interativa. *Revista Química nova na escola*. v. 37, n. 3, pp. 180-6, ago. 2015. São Paulo-SP.

Certo dia, estudantes de uma escola foram visitar o referido Centro de Ciências. Ao deparar-se com a tabela periódica interativa, um aluno acionou um elemento, X, da 2ª coluna e 3ª linha da tabela, de modo que ficasse em destaque para a análise. Em seguida, outra aluna acionou outro elemento, Y, dessa vez da 17ª coluna e 3ª linha da tabela.

Com relação aos elementos X e Y, os alunos puderam colher informações de que o elemento X

- A** é quimicamente semelhante ao elemento Y, por estarem no mesmo período.
- B** é quimicamente semelhante ao elemento Y, por estarem no mesmo grupo.
- C** é alcalinoterroso, enquanto o elemento Y é calcogênio.
- D** é um ametal, enquanto o elemento Y é um metal.
- E** apresenta raio maior do que o elemento Y.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

O elemento X é alcalinoterroso (2ª coluna – grupo 2, ou IIA), e o elemento Y é halogênio (17ª coluna – grupo 17, ou VIIA), portanto não apresentam propriedades químicas semelhantes – somente elementos do mesmo grupo (mesma coluna) possuem propriedades químicas semelhantes. X e Y estão na mesma linha (3ª linha), e o raio atômico de Y é menor do que o de X, pois este apresenta menor número atômico e, por ter menos prótons, tem menor força de atração nuclear em relação à sua eletrosfera, por isso seu raio atômico será maior.

**QUESTÃO 52**

Metal de Wood é uma liga de bismuto, chumbo, estanho e cádmio que tem baixo ponto de fusão (71 °C), por isso é utilizado em *sprinklers*, que são chuveiros automáticos contra incêndios, instalados no teto de hotéis e armazéns, por exemplo. Um tampão de metal de Wood bloqueia a saída de água dos *sprinklers*. Em caso de incêndio, o tampão funde e, na forma líquida, escoo, permitindo a saída de água, com a finalidade de combater o fogo. Na tabela a seguir, está especificada a composição do metal de Wood:

Componente	% em massa	Massa molar (g·mol <sup>-1</sup> )	Ponto de fusão
Bismuto	50	209	271
Cádmio	12,5	112	321
Chumbo	25	207	328
Estanho	12,5	119	232

Fonte: CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. *Química*. 11 ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, Education, 2013. pp. 562-3 (adaptado).

Considerando um *sprinkler* cujo tampão contenha 8,96 g de metal de Wood, determina-se que a quantidade de matéria (em mol) de cádmio presente nesse tampão é

- A** 0,04.
- B** 0,02.
- C** 0,01.
- D** 0,005.
- E** 0,0075.

**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências: 1 e 5

Habilidades: 6 e 18

De acordo com a tabela, em 8,96 gramas de metal de Wood, há 12,5% do elemento cádmio, o que, em massa, corresponde a:

$$\begin{array}{rcl} 8,96 \text{ g metal de Wood} & \text{-----} & 100\% \\ x & \text{-----} & 12,5\% \end{array}$$

$$x = 1,12 \text{ g de Cd no metal}$$

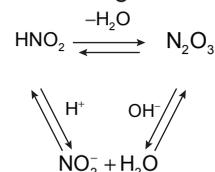
Por sua vez, a quantidade de matéria (mol) de átomos é dada por:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol de Cd} & \text{-----} & 112 \text{ gramas} \\ n & \text{-----} & 1,12 \text{ gramas} \end{array}$$

$$n = 0,01 \text{ mol de Cd}$$

**QUESTÃO 53**

Nitratos e nitritos são aditivos intencionais utilizados como conservantes em vários alimentos. [...] O uso de nitrito preocupa a comunidade científica mundial em função dos riscos toxicológicos à saúde humana, que estão inteiramente ligados à quantidade ingerida e à susceptibilidade do organismo. [...] O ácido nitroso (HNO<sub>2</sub>) e o íon nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), apesar de serem inativos, podem formar espécies nitrosantes ativas (agentes nitrosantes), como mostra a figura:



[...] Estudos epidemiológicos sugerem que a excessiva ingestão de agentes nitrosantes e a formação intragástrica de N-nitrosaminas possam estar associadas com um alto risco de câncer gástrico, hepático e de esôfago.

Disponível em: [www.uff.br/higiene\\_veterinaria/teses/marjore.pdf](http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/marjore.pdf). Acesso em: 23 nov. 2015 (adaptado).

Considerando as ligações covalentes, no ácido nitroso, há

- A** três ligações simples.
- B** quatro ligações simples.
- C** duas ligações simples e uma ligação dupla.
- D** uma ligação simples, uma ligação dupla e uma ligação coordenada.
- E** duas ligações simples, uma ligação dupla e uma ligação coordenada.

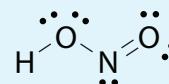
**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 1

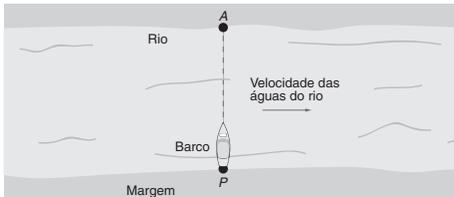
Habilidade: 2

De acordo com a fórmula estrutural do HNO<sub>2</sub>, há duas ligações simples e uma ligação dupla. Observe:



**QUESTÃO 54**

Para atravessar certo rio, uma pessoa usa um barco que atinge uma velocidade máxima de 10 m/s. As águas do rio correm de Oeste para Leste, com velocidade constante igual a 5 m/s. A pessoa quer atravessar o rio no sentido Sul-Norte, chegando ao ponto A.



Se o barco atravessar o rio com sua velocidade máxima, o ângulo que ele deve fazer com a direção Oeste-Leste deve ser de

- A** 30°, e o sentido da velocidade deve estar entre o Oeste e o Norte.
- B** 45°, e o sentido da velocidade deve estar entre o Oeste e o Norte.
- C** 60°, e o sentido da velocidade deve estar entre o Oeste e o Norte.
- D** 45°, e o sentido da velocidade deve estar entre o Leste e o Norte.
- E** 60°, e o sentido da velocidade deve estar entre o Leste e o Norte.

**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

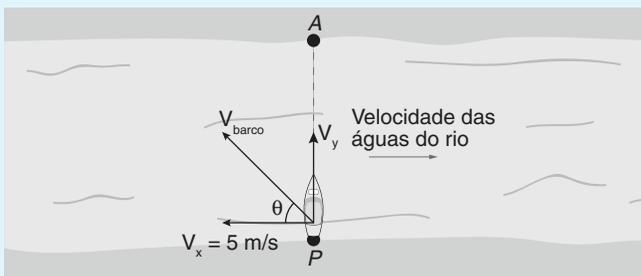
Competência: 5

Habilidade: 18

Para que o barco siga em linha reta, a soma das velocidades vetoriais na direção Leste-Oeste deve ser nula. Logo, como o sentido da velocidade do rio é de Oeste para Leste, o barco deve ter uma componente de sua velocidade no sentido oposto, cujo módulo seja 5 m/s. Assim, tem-se:

$$|v_{\text{barco}}| \cdot \cos \theta = 5 \Rightarrow 10 \cdot \cos \theta = 5 \Rightarrow \cos \theta = 0,5 \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

Esse é o ângulo que o vetor velocidade do barco deve fazer com o eixo Leste-Oeste e, portanto, deve estar entre o Norte e o Oeste.



**QUESTÃO 55**
**Diamante “Blue Moon” é leiloado pelo recorde de US\$ 48,4 milhões**

**Comprador de Hong Kong adquiriu pedra preciosa de 12,03 quilates.**

**Joia tem a maior gradação de cor possível nos diamantes azuis.**

O extremamente raro e impecável diamante “Blue Moon” foi vendido por US\$ 48,4 milhões para um comprador de Hong Kong, estabelecendo um recorde mundial para uma pedra preciosa em leilão, afirmou a casa de leilões Sotheby’s.

O diamante em forma de almofada, colocado em um anel, pesa 12,03 quilates. A estimativa pré-venda era entre US\$ 35 milhões a US\$ 55 milhões.

“É um novo recorde de preço para qualquer pedra preciosa e por quilate”, disse o presidente mundial da divisão internacional de joias da Sotheby’s, David Bennett, que conduziu a venda em Genebra, a uma sala lotada que irrompeu em aplausos.

O “Blue Moon”, que está entre os maiores diamantes azuis do mundo, foi catalogado pelo Instituto Americano de Gemologia como “Fancy Vivei Blue”, a joia com a maior gradação de cor possível nos diamantes azuis.

[...]

O diamante provém de um diamante azul bruto de 29,62 quilates descoberto ano passado em uma mina da África do Sul.

G1, 11 nov. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/11/diamante-blue-moon-e-leiloado-pelo-recorde-de-us-484-milhoes.html>. Acesso em: 15 dez. 2015.

O diamante, assim como o grafite, é uma das formas alotrópicas do carbono. A seguir, estão enumeradas duas reações químicas de combustão que acontecem com o carbono diamante e o carbono grafite.



O valor da variação de entalpia, na reação de transformação de carbono grafite em carbono diamante, deve ser de

- A** -218,19 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
- B** -188,57 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
- C** -0,45 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
- D** +0,45 kJ/mol, e a reação será endotérmica.
- E** +188,57 kJ/mol, e a reação será endotérmica.

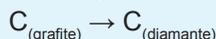
**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

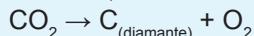
Competência: 7

Habilidade: 26

Para calcular o valor de  $\Delta H$  da reação de transformação de carbono grafite em carbono diamante, aplica-se a Lei de Hess:



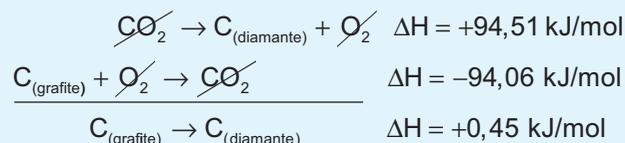
Primeiro, deve-se inverter a reação 1:



Deve-se manter a reação 2:



Por fim, devem-se somar as reações 1 e 2:



Como o valor de  $\Delta H > 0$ , a reação deve ser endotérmica.

**QUESTÃO 56**

No início do século XX um engenheiro dos EUA chamado Thomas Miggley Jr. introduziu o uso de chumbo em larga escala na indústria norte-americana, que se rapidamente espalhou-se pelo mundo todo. Latas de alimentos eram fechadas com solda de chumbo metálico (Pb), que, ao oxidar-se, formava as substâncias PbO e PbO<sub>2</sub>, mas nada era pior do que utilizar chumbo tetraetila (Pb(CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>) misturado na gasolina como antidetonante, sendo expelido na atmosfera ao queimar o combustível. O chumbo é uma neurotoxina e, absorvido em excesso, pode danificar irreparavelmente o cérebro e o sistema nervoso de uma maneira geral, causando cegueira, insônia, insuficiência renal, perda de audição, câncer, paralisias e convulsões.

BRYSON, B. *Breve história de quase tudo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. pp. 159-60 (adaptado).

Dentre os compostos citados no texto, apresenta(m) somente ligação iônica

- A** Pb, PbO e PbO<sub>2</sub>, enquanto o chumbo tetraetila apresenta também ligação covalente.
- B** PbO e PbO<sub>2</sub>, enquanto o chumbo tetraetila apresenta também ligação covalente.
- C** o chumbo tetraetila, enquanto PbO e PbO<sub>2</sub> apresentam ligação covalente.
- D** o chumbo tetraetila, enquanto Pb apresenta ligação covalente.
- E** Pb e PbO<sub>2</sub>, enquanto PbO apresenta ligação covalente.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 14

Pb apresenta ligação metálica (chumbo é metal), e PbO e PbO<sub>2</sub> ligação iônica (chumbo forma cátion; e oxigênio, ânion); por fim, chumbo tetraetila apresenta também ligações covalentes entre o carbono e os hidrogênios (há compartilhamento de elétrons entre esses ametais).

**QUESTÃO 57**

Uma das etapas de certo processo de tratamento industrial consiste em aquecer um líquido que se encontra dentro de um tanque de 1.000 L de capacidade, ambos (o líquido e o tanque) inicialmente a 20 °C. Os funcionários injetam o líquido no tanque, preenchendo-o totalmente, até quase transbordar. Depois, os dois são aquecidos lentamente, até uma temperatura de 120 °C, não havendo mudanças de fase. O coeficiente de dilatação linear do material que constitui o tanque é  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , e o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido é  $8,0 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

Devido ao aquecimento envolvido nesse processo, há um transbordamento de

- A** 100,2 L.
- B** 80,00 L.
- C** 44,40 L.
- D** 12,00 L.
- E** 4,400 L.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 21

$$\gamma_{\text{tanque}} = 3 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\gamma_{\text{aparente}} = \gamma_{\text{liq.}} - \gamma_{\text{tanque}} = 8 \cdot 10^{-5} - 3,6 \cdot 10^{-5} = 4,4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

Volume do líquido perdido a 120 °C:

$$\Delta V = V_0 \gamma_{\text{aparente}} \Delta T = 1.000 \cdot 4,4 \cdot 10^{-5} \cdot 100 = 4,4 \text{ L}$$

**QUESTÃO 58**

Durante uma atividade, um grupo de alunos produziu, com base em pesquisas, um quadro comparativo que descrevia a organização celular de bactérias, protozoários e algas, respectivamente identificados por A, B e C. Nesse contexto, o quadro que apresenta corretamente as estruturas pertencentes às células desses organismos é representado pela alternativa:

**A**

	A	B	C
Membrana plasmática	x	x	x
Material genético	x	x	x
Ribossomo	x	x	x
Mitocôndria		x	x
Retículo endoplasmático		x	x
Cloroplastos			x
Nucléolo		x	x

**B**

	A	B	C
Membrana plasmática	x	x	x
Material genético		x	x
Ribossomo	x	x	x
Mitocôndria		x	
Retículo endoplasmático		x	x
Cloroplastos			x
Nucléolo		x	x

**C**

	A	B	C
Membrana plasmática	x	x	x
Material genético	x	x	x
Ribossomo	x	x	x
Mitocôndria	x	x	
Retículo endoplasmático		x	x
Cloroplastos			x
Nucléolo	x		

**D**

	A	B	C
Membrana plasmática		x	x
Material genético	x	x	
Ribossomo	x	x	
Mitocôndria	x	x	x
Retículo endoplasmático		x	x
Cloroplastos			x
Nucléolo		x	

**E**

	A	B	C
Membrana plasmática	x	x	x
Material genético	x	x	x
Ribossomo	x	x	x
Mitocôndria	x	x	
Retículo endoplasmático	x		
Cloroplastos	x		x
Nucléolo	x		

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidades: 14 e 15

Visto que as bactérias são organismos denominados de procariontes, enquanto os protozoários e as algas são organismos eucariontes, deve-se considerar que membrana plasmática, ribossomos e material genético estão presentes em todos os organismos celulares. Porém, estruturas como mitocôndrias, retículo endoplasmático, cloroplastos e nucléolo só se encontram em eucariontes, sendo que os cloroplastos são exclusivos dos autótrofos fotossintetizantes, como as algas. Portanto, o quadro A é o que representa corretamente a estrutura das células correspondente aos organismos supracitados.

**QUESTÃO 59**

Já está longe o tempo em que se considerava o planeta Terra como um mundo muito grande. Os grandes avanços das tecnologias modernas tornaram-no pequeno na medida em que, por um lado, a aviação comercial permite atravessar largas distâncias em curto tempo, e por outro lado, os computadores permitem comunicar pessoas e transmitir informações em altas velocidades. [...] Em contrapartida, isto faz com que o homem moderno esteja cara a cara com fenômenos globais, como o aquecimento da troposfera terrestre, causado pelo aumento contínuo de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), e com a destruição da camada de ozônio ( $\text{O}_3$ ), causada por outras substâncias que, deliberadamente, são injetadas no ar. Alguns gases, como o  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$  (gás metano), são chamados de gases estufa, porque são capazes de reter o calor do Sol na troposfera terrestre e causar o fenômeno conhecido como efeito estufa.

MOZETO, A. A. Química atmosférica: a química sobre nossas cabeças. **Química Nova na Escola**. Edição especial. São Paulo, maio 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/atmosfera.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2015 (adaptado).

A geometria das moléculas de gás carbônico, gás metano e gás ozônio é, respectivamente,

- A** linear, tetraédrica, linear.
- B** linear, tetraédrica e angular.
- C** linear, trigonal plana e linear.
- D** angular, tetraédrica e linear.
- E** angular, piramidal e angular.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

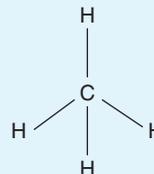
Competência: 7

Habilidade: 24

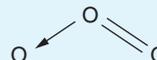
$\text{CO}_2$  – Analisando as ligações covalentes existentes no dióxido de carbono, nota-se que o átomo central (carbono – C) envolve todos os elétrons de sua última camada, nas ligações com os dois oxigênios, não sobrando elétrons livres no átomo central, o que favorece a disposição linear dos átomos.



$\text{CH}_4$  – O gás metano, por ter o total de 5 átomos em sua molécula (4 hidrogênios e 1 carbono), favorece a disposição tetraédrica para seus átomos.



$\text{O}_3$  – Analisando a molécula de ozônio, nota-se que, diferentemente da molécula de  $\text{CO}_2$ , em que não sobram elétrons no átomo central, no ozônio sobram elétrons livres na última camada do oxigênio central, ocasionando neles uma repulsão, o que favorece a geometria angular.



**QUESTÃO 60**

Um cogumelo típico projeta dezenas de milhares de esporos na atmosfera a cada segundo, e até uma década atrás ninguém sabia como.

No séc. XIX, Buller encontrou evidências de que a resposta tinha algo a ver com uma gota de líquido que se formava sobre o esporo segundos antes de ele se projetar na atmosfera. Recentemente, ela foi confirmada em experimentos pela equipe do Dr. Nicholas Money.

Um novo estudo comandado por Money e publicado na PLOS ONE na semana passada leva essas descobertas mais longe, com a sugestão de que os cogumelos podem ajudar a promover a chuva.

A pesquisa revela que, em ambientes úmidos, gotas podem formar-se sobre a superfície dos esporos mesmo depois de eles terem sido lançados no ar.

Embora Money desconfiasse que esse fosse o caso, a maioria dos micologistas supunha que o mecanismo que cria a gota deixasse de ser ativo depois de o esporo ser liberado.

No entanto, segundo o estudo, à medida que os esporos se espalham pela atmosfera, essas gotículas podem crescer até formarem gotas de chuva.

As pessoas muitas vezes atribuem propriedades místicas aos cogumelos, mas nem mesmo o cogumelo de Alice no País das Maravilhas era capaz de fazer chover.

A descoberta dos cientistas sugere que os cogumelos podem ter desenvolvido uma capacidade espantosa de cuidar deles próprios, de fato criando a água de que precisam para crescer.

Ciência diz que cogumelos têm o poder de fazer chover. **Exame**, 3 dez. 2015.

Disponível em: <http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/ciencia-diz-que-cogumelos-tem-o-poder-de-fazer-chover>. Acesso em: 29 dez. 2015 (adaptado).

A respeito dos organismos pertencentes ao Reino *Fungi*, pode-se concluir, com base no texto, que:

- A** “um cogumelo típico” que “projeta dezenas de milhares de esporos na atmosfera” corresponde ao corpo vegetativo do fungo, uma vez que é responsável pela reprodução.
- B** “em ambientes úmidos, gotas podem formar-se sobre a superfície dos esporos”, favorecendo a nutrição do micélio, pois há um meio solúvel para as exoenzimas dos fungos.
- C** as gotas em volta dos esporos “podem crescer até formarem gotas de chuva”, espalhando o fungo assexuadamente, clonando os corpos de frutificação responsáveis pela nutrição dos fungos.
- D** a “gota de líquido que se formava sobre o esporo” favorece a reprodução dos fungos, pois leva o gameta masculino de um fungo ao encontro do gameta feminino dentro de outro fungo.
- E** os fungos “podem ter desenvolvido uma capacidade espantosa de cuidar deles próprios”, já que necessitam de água para realizar a fotossíntese, visto que são organismos autótrofos.

**Resposta correta: B**

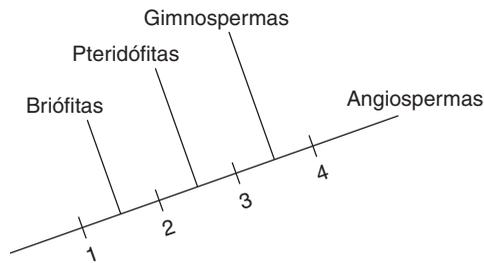
Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências: 4 e 5

Habilidades: 13 e 17

Os fungos são organismos que exigem ambientes úmidos, para que os micélios (o corpo vegetativo do fungo) possam nutrir-se por meio da secreção de exoenzimas que catalisam a hidrólise do substrato do qual se alimentarão. Nesse sentido, os trabalhos de Money apontam para a hipótese de que os esporos dos fungos, células reprodutivas produzidas pelos cogumelos (corpos de frutificação), formam gotas de água em suspensão, que, além de dispersarem-se, contribuem para a manutenção da umidade que lhes favorece a sobrevivência.

**QUESTÃO 61**



A filogenia anterior representa as relações filogenéticas dos principais grupos de vegetais.

Nesse esquema, os números representam características compartilhadas por cada um desses grupos. Assim, “esporos como produto da meiose” está representado por

- A** 1, pois todos os organismos representados na filogenia têm ciclo de vida do tipo haplodiplobionte, cuja meiose é esporica.
- B** 2, pois apenas as traqueófitas têm como geração duradoura o esporófito, que sofre meiose, produzindo esporos. Nas briófitas, a geração duradoura é o gametófito.
- C** 3, pois só as plantas espermáticas produzem grãos de pólen que se desenvolvem a partir do esporo produzido por meiose.
- D** 4, pois apenas angiospermas têm flores e frutos que contêm as sementes originadas da germinação do esporo, produto da meiose.
- E** nenhum dos números, pois o produto da meiose nos vegetais é sempre o gameta, nunca o esporo.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Competências: 4 e 5  
Habilidades: 16 e 17

Todos os vegetais, assim como as algas vermelhas (rodófitas), algumas algas verdes (clorófitas) e algas pardas (feófitas), têm ciclo de vida do tipo haplodiplobionte. Nesse ciclo, a meiose é esporica, ou seja, ela acontece no esporófito diploide (2n), originando esporos haploides (n).

**QUESTÃO 62**

Cuidar de aquários pode ser considerado um *hobby* para muitas pessoas. Os aquários mais complexos simulam, de maneira quase perfeita, ecossistemas naturais, com plantas, peixes, caramujos e até camarões. Entretanto, um dos maiores problemas enfrentados pelos aquarofilistas tem sido suprir as necessidades nutricionais das plantas aquáticas. Dessa forma, para auxiliá-los, criou-se um aparelho de funcionamento bem simples, representado no esquema a seguir.



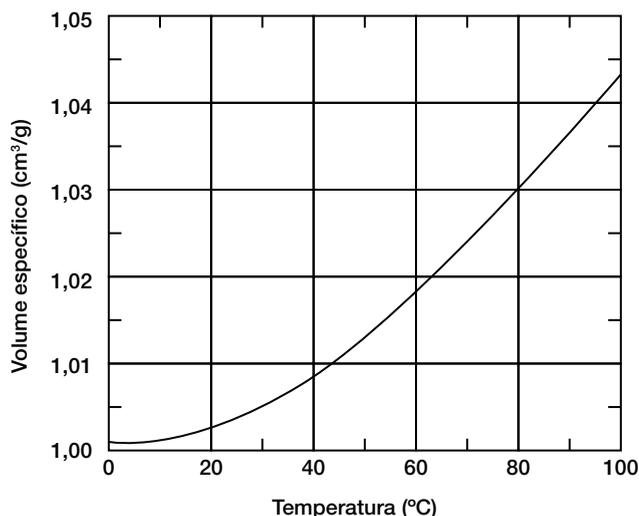
O equipamento caseiro, mostrado no esquema, supre as necessidades das plantas aquáticas ao produzir

- A** CO<sub>2</sub> por meio da fermentação, o qual será utilizado na fotossíntese das plantas aquáticas.
- B** CO<sub>2</sub> por meio da fotossíntese, o qual será utilizado na respiração das plantas aquáticas.
- C** NO<sub>2</sub> por meio da quimiossíntese, o qual será utilizado na reprodução das plantas aquáticas.
- D** NO<sub>2</sub> por meio da fermentação, o qual será utilizado para a quimiossíntese das plantas aquáticas.
- E** O<sub>2</sub> por meio da fotossíntese, o qual será utilizado na respiração das plantas aquáticas.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Competências: 4, 5 e 8  
Habilidades: 14, 15, 17 e 29

Os ingredientes contidos na garrafa possibilitam que o açúcar seja fermentado pelas leveduras. O CO<sub>2</sub> é um dos produtos que serão dissolvidos na água do aquário e será utilizado pelas plantas durante a fotossíntese.

**QUESTÃO 63**


O gráfico mostra o comportamento do volume específico da água em função da temperatura para uma pressão ao nível do mar.

Um professor quer construir um termômetro utilizando água com um certo corante inerte (que não altera suas propriedades físicas ou químicas). Para a graduação das temperaturas nesse termômetro, serão utilizadas duas temperaturas conhecidas,  $T_A$  e  $T_B$  (sendo  $T_B > T_A$ , ambas medidas em graus Celsius), e as respectivas alturas da coluna de líquido no bulbo desse termômetro. O procedimento será feito pelo professor da seguinte maneira: o termômetro será inserido em um líquido de temperatura  $T_A$ , e a altura medida em milímetros da coluna de água  $h_A$  após o equilíbrio térmico. Em seguida, será feito o mesmo procedimento para uma nova temperatura  $T_B$ , resultando em uma altura  $h_B$ , também em milímetros. Uma temperatura  $T$  qualquer, que deverá estar entre as temperaturas  $T_A$  e  $T_B$ , pode ser obtida medindo-se a altura  $h$  (em milímetros) da coluna de líquido relativa a essa temperatura, por meio da seguinte equação:

$$\frac{T - T_A}{T_B - T_A} = \frac{h - h_A}{h_B - h_A}$$

Para que o procedimento de graduação utilizado pelo professor no seu termômetro de água dê certo,  $T_A$  e  $T_B$  podem ser, respectivamente,

- A** 0 °C e 15 °C.                      **D** 20 °C e 40 °C.  
**B** 0 °C e 20 °C.                      **E** 70 °C e 90 °C.  
**C** 0 °C e 100 °C.

Resposta correta: **E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 18

Para que a substância termométrica dê precisamente o valor da temperatura por meio da equação descrita, ela deve variar linearmente seu volume em função da temperatura considerada. Desse modo, não há variação linear do volume em função da temperatura para nenhuma das faixas de temperatura indicadas nas alternativas a, b, c e d. Pelo gráfico, para a faixa de temperatura  $T_A = 70$  °C e  $T_B = 90$  °C, a variação do volume em função da temperatura é praticamente linear.

**QUESTÃO 64**

Analisando a tabela periódica e considerando os valores de massa atômica do argônio ( $^{40}\text{Ar}$ ) e potássio ( $^{39}\text{K}$ ), eles parecem estar invertidos na tabela periódica, pois o argônio ( $Z = 18$ ) vem antes do potássio ( $Z = 19$ ), mesmo tendo maior massa atômica. Outras três “inversões” ocorrem na tabela periódica: cobalto (Co) e níquel (Ni); iodo (I) e telúrio (Te); e tório (Th) e paládio (Pa).

KEAN, S. **A colher que desaparece**.  
Rio de Janeiro: Zahar, 2011. pp. 189-90.

Na verdade, os elementos argônio e potássio não estão invertidos, uma vez que a ordenação dos elementos na tabela periódica se dá por ordem crescente de número atômico, e não pela massa, como era feito antigamente.

Esses valores fora do padrão ocorrem porque o argônio apresenta quantidade de nêutrons inesperada em relação ao potássio. A quantidade de nêutrons do argônio e a do potássio correspondem, respectivamente, a

- A** 22 e 20.      **C** 40 e 39.      **E** 22 e 21.  
**B** 20 e 22.      **D** 19 e 18.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 7

Habilidade: 24

Como o texto informa, o argônio apresenta número de massa  $A = 40$  e número atômico  $Z = 18$  (18 prótons). Desse modo:

$$A = P + N \Rightarrow N = A - P \Rightarrow N = 40 - 18 \Rightarrow N = 22 \text{ nêutrons}$$

Já o potássio apresenta  $A = 39$  e número atômico  $Z = 19$  (19 prótons), logo:

$$A = P + N \Rightarrow N = A - P \Rightarrow N = 39 - 19 \Rightarrow N = 20 \text{ nêutrons}$$

**QUESTÃO 65**

Com 3.315 km de extensão, o Rio Madeira, cujo nome se deve aos troncos de árvores que descem seu leito após serem arrancadas das margens no período de cheia, é o terceiro maior rio do país e o principal afluente do Rio Amazonas. Seu volume d'água e sua forte correnteza foram decisivos para a implantação de duas grandes usinas hidrelétricas: Santo Antônio e Jirau. No entanto, antes das usinas, o Rio Madeira ficou conhecido, no país, pela exploração de ouro em sua bacia, que ganhou propulsão no início da década de 1980. No auge da exploração, um dia de trabalho no garimpo chegava a render 1 kg de ouro. Com o tempo, modificações significativas vieram: como, por exemplo, a quantidade de ouro extraído diariamente, que dificilmente passa de 100 g/dia, e os problemas ambientais, pois estima-se que se tenha lançado, no ambiente, cerca de 200 a 300 toneladas de mercúrio em 10 anos. **O mercúrio pode se apresentar na forma inorgânica, sob a espécie metálica ( $\text{Hg}^0$ ), de íons mercurioso dimérico ( $\text{Hg}_2^{2+}$  – pouco estável em ambientes naturais) e de íon mercúrico ( $\text{Hg}^{2+}$ ). O íon  $\text{Hg}^{2+}$  é facilmente metilado, formando o metilmercúrio ( $\text{CH}_3\text{Hg}$ ) e o dimetilmercúrio ( $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ ), espécies químicas mais tóxicas. O processo de metilação é favorecido em ambientes levemente ácidos, com elevado teor de matéria orgânica e presença de bactérias.** Esse é justamente o ambiente encontrado em áreas profundas do Rio Madeira. Assim, a forma de metilmercúrio é incorporada pelos peixes e sofre processo de biomagnificação durante a cadeia alimentar, sendo o consumo de peixes a principal fonte de metal entre humanos. No organismo humano, a forma química organificada do metilmercúrio, por ser lipossolúvel, interage com a porção lipídica das membranas celulares, o que confere alta mobilidade e fácil incorporação às células nervosas, concentrando-se nos rins, fígados e sistema nervoso central.

WILMO JR., E. F.; YAMASHITA, M.; MARTINES, E. A. L. M. Saberes regionais amazônicos: do garimpo de ouro no Rio Madeira (RO) às possibilidades de inter-relação em aulas de Química/Ciências. *Química Nova na Escola*. São Paulo, v. 35, n. 4, pp. 228-36, nov. 2013. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_4/03-EA-49-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/03-EA-49-12.pdf). Acesso em: 29 dez. 2015 (adaptado).

A característica responsável por conferir alta mobilidade e fácil incorporação do metilmercúrio organificado às células humanas é o(a)

- A** presença de hidrogênio na cadeia.
- B** tamanho pequeno da molécula.
- C** alta temperatura de fusão.
- D** alta massa molecular.
- E** baixa polaridade.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

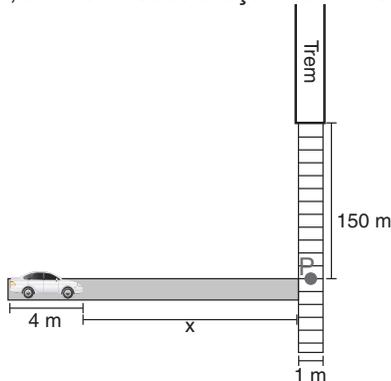
Competência: 5

Habilidade: 18

Extraíndo do texto a informação de que o metilmercúrio organificado interage facilmente com a porção lipídica das membranas celulares (portanto, é lipossolúvel) e sabendo que os lipídeos são substâncias apolares (por exemplo, não solúveis em água, que é polar), pode-se concluir que o metilmercúrio organificado também é apolar (substâncias com polaridades iguais tendem a se dissolver umas nas outras), logo tem baixa polaridade.

**QUESTÃO 66**

Um carro, de 4 m de comprimento, que trafega a 90 km/h, em determinado instante, está a uma distância  $x$  dos trilhos pelos quais passará um trem de 200 m de comprimento, com velocidade inicial de 72 km/h. Nesse instante, o motorista do carro resolve correr, para conseguir passar pelos trilhos antes de o trem chegar e bloquear sua passagem, mantendo seu veículo a uma aceleração constante de  $5 \text{ m/s}^2$ . Nesse mesmo instante, vendo a intenção do motorista, o maquinista resolve frear o trem, a uma desaceleração de  $1 \text{ m/s}^2$ .



Qual é a máxima distância  $x$  para que o carro consiga passar pelos trilhos antes que o trem chegue ao ponto P?

- A** 250 m.
- B** 495 m.
- C** 755 m.
- D** 1.805 m.
- E** 2.995 m.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Competência: 6  
Habilidade: 20

72 km/h = 20 m/s  
90 km/h = 25 m/s

Distância mínima que o trem precisa para parar:

$$v^2 = v_0^2 - 2ad \Rightarrow d = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{20^2}{2 \cdot 1} \Rightarrow d = 200 \text{ m}$$

Tempo que o trem leva para chegar ao ponto em que pode haver colisão:

$$\Delta s = v_0 t - \frac{at^2}{2} \Rightarrow 150 = 20t - \frac{1 \cdot t^2}{2} \Rightarrow t^2 - 40t + 300 = 0$$

$$t_1 = 10 \text{ s}$$

$$t_2 = 30 \text{ s}$$

Deve-se pegar o menor desses tempos. Para o carro, tem-se:

$$\Delta s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow \Delta s = 25 \cdot 10 + \frac{5 \cdot 10^2}{2} \Rightarrow \Delta s = 500 \text{ m}$$

$$\Delta s = x + 4 + 1 = 500 \Rightarrow 495 \text{ m}$$

**QUESTÃO 67**

O *air bag* é um componente de segurança que protege motorista e passageiros em caso de colisão. Ele é formado por um dispositivo que contém a mistura química de  $\text{NaN}_3$ ,  $\text{KNO}_3$  e  $\text{SiO}_2$ , os quais, ao reagirem, liberam gás nitrogênio. Esse dispositivo está acoplado a um balão que fica no painel do automóvel, e, quando ocorre uma colisão, os sensores localizados no para-choque transmitem uma faísca elétrica, que causa a detonação da reação. Em centésimos de segundos, o balão está completamente inflado e, com isso, protege os indivíduos a bordo.

Estudos mostram que a reação química libera 2,2 mol de gás nitrogênio, a  $47^\circ \text{C}$ , a uma pressão de 2,6 atm. Com isso, o balão atinge um volume máximo de 70 litros. Nota-se que, após o sistema ser acionado e o balão inflado, ocorre uma alteração sensível do volume do *air bag*, pois há perda de gás para o meio, diminuição da pressão e resfriamento. Considerando-se que, em um determinado instante depois do acionamento do dispositivo, ocorrerá perda de  $\frac{3}{4}$  da quantidade de matéria do gás para o meio, com resfriamento para  $27^\circ \text{C}$  e redução da pressão para 1,0 atm, o volume do balão nesse instante será de, aproximadamente,

- A** 104,6 L.
- B** 93,8 L.
- C** 42,7 L.
- D** 26,1 L.
- E** 21,4 L.

**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Competência: 2  
Habilidade: 6

$$PV = nRT$$

$$R = \frac{PV}{nT}$$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{2,6 \cdot 70}{2,2 \cdot 320} = \frac{1 \cdot V_2}{0,55 \cdot 300}$$

$$V_2 = \frac{2,6 \cdot 70 \cdot 165}{2,2 \cdot 320}$$

$$V_2 = \frac{30.030}{704}$$

$$V_2 \cong 42,7 \text{ L}$$

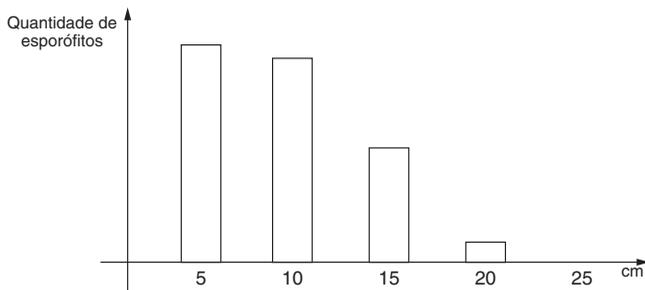
**QUESTÃO 68**

Em um trabalho de campo, alunos do Ensino Médio observaram musgos próximo a um pequeno riacho. Os musgos se dispunham sobre as rochas emersas, imediatamente, nas margens do riacho. Por conta de um acentuado desnível no local observado, o riacho formava uma pequena corredeira turbulenta, como uma cachoeira em miniatura. Desse fluxo turbulento, respingava água sobre as pedras emersas.

O professor mostrou aos alunos os gametófitos dos musgos e os esporófitos. Quando eles aprenderam a identificá-los, o professor pediu que medissem a distância da margem do riacho até o limite onde não havia mais musgos, como na figura a seguir:



Nessa linha medida, eles deveriam contar a quantidade de gametófitos que tivessem esporófitos sobre eles. A medida amostrada correspondeu a 25 cm. Os resultados da contagem dos alunos estão representados no gráfico a seguir:



O resultado da atividade dos alunos se explica pelo fato de os musgos (briófitas) serem plantas

- A** em que o gametófito é a geração duradoura.
- B** cujos gametófitos são hermafroditas se autofecundando quando próximo à água.
- C** cujos esporos dependem de água para se desenvolver e dar origem aos esporófitos.
- D** que não têm vasos condutores e, por essa razão, não sobrevivem longe da umidade.
- E** que dependem da água para sua reprodução, na qual a fase dominante é o gametófito.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

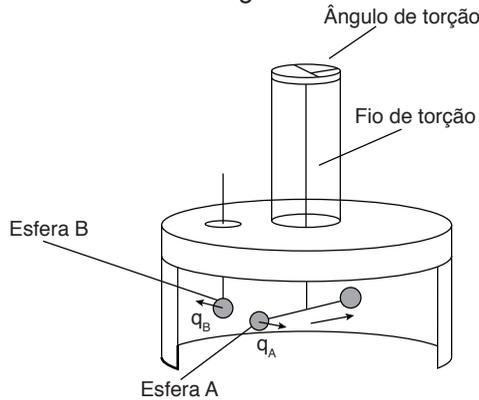
Competências: 4 e 5

Habilidades: 13, 14, 15 e 17

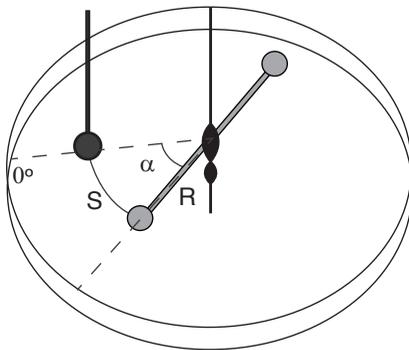
A quantidade de esporófitos contados pelos alunos aumentou conforme se aproximavam da margem do riacho. Isso ocorre devido ao fato de que, nos musgos, os esporófitos só aparecem sobre os gametófitos femininos, cuja oosfera (gameta feminino) foi fecundada pelo anterozoide (gameta masculino). Em plantas criptogramas, esse encontro gamético depende da existência de água.

**QUESTÃO 69**

Uma balança de torção foi o instrumento utilizado por Coulomb para expressar quantitativamente a relação da força eletrostática entre duas cargas elétricas. Essa balança consiste de um tubo de vidro com um fio de torção. Na ponta inferior do fio, há uma barra isolante com duas pequenas esferas, uma contrabalanceando o peso da outra, de forma que a barra permaneça na horizontal. Uma dessas esferas (esfera A) é condutora e tem uma carga elétrica ( $q_A$ ). Introduce-se, na balança, uma segunda pequena esfera condutora, de carga  $q_B$ , com sinal igual a  $q_A$  (conforme figura 1), razão pela qual as esferas se repelem, gerando uma torção no fio e girando a barra de um ângulo  $\alpha$  no equilíbrio (conforme figura 2). Coulomb já sabia que o ângulo de torção  $\alpha$  desse fio era diretamente proporcional à força de repulsão entre as esferas eletricamente carregadas.



**Figura 1**



**Figura 2**

Um cientista, utilizando uma balança de torção tal como a usada por Coulomb, realizou dois experimentos. No primeiro, o ângulo de torção obtido foi  $\alpha$ . No segundo, a esfera A foi trocada por outra (esfera C), de mesmo material e tamanho, e foram mantidos iguais todos os outros parâmetros do experimento, porém o cientista mediu um ângulo de torção de  $2\alpha$ . Considerando a distância entre as esferas igual ao comprimento do arco S, a carga elétrica da esfera C é

- A** um quarto da carga da esfera A.
- B** metade da carga da esfera A.
- C** o dobro da carga da esfera A.
- D** quatro vezes maior que a da esfera A.
- E** oito vezes maior que a da esfera A.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 18

Como a força elétrica é diretamente proporcional ao ângulo de torção, em um primeiro momento, tem-se:

$F_{el} = F_{torção} \Rightarrow \frac{kq_A q_B}{S_1^2} = C\alpha$ , em que C é a constante de proporcionalidade. Assim:

$$\frac{Kq_A q_B}{\alpha^2 R^2} = C\alpha$$

Na segunda situação, tem-se:

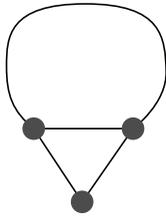
$$\frac{Kq_C q_B}{4\alpha^2 R^2} = C \cdot 2\alpha$$

Dividindo uma equação pela outra:

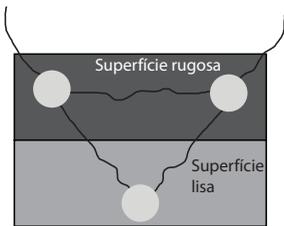
$$\frac{\frac{Kq_C q_B}{4\alpha^2 R^2}}{\frac{Kq_A q_B}{\alpha^2 R^2}} = \frac{2C\alpha}{C\alpha} = 2 \Rightarrow \frac{q_C}{q_A} = 2 \Rightarrow \frac{q_C}{q_A} = 8 \Rightarrow q_C = 8q_A$$

**QUESTÃO 70**

Um colar é formado por três esferas metálicas ligadas por fios isolantes e igualmente afastadas, conforme mostra a figura a seguir:



Após sua dona utilizá-lo em uma corrida, o atrito com a roupa dela eletrizou as esferas, que ficaram com uma mesma carga elétrica. A mulher retirou o colar e o colocou sobre uma superfície horizontal e isolante, que continha uma parte bastante rugosa e outra bastante lisa. Duas esferas ficaram na parte rugosa da superfície, permanecendo fixas em suas posições. A terceira esfera ficou na parte lisa, podendo se mover. A dona do colar colocou-o sobre essa superfície de maneira que não houvesse tensão no fio que liga as esferas e que elas continuassem igualmente espaçadas, conforme figura a seguir:



Supondo-se que as esferas mantiveram a mesma carga, o sentido do movimento da esfera sobre a superfície lisa, quando inicia seu movimento, está representado em:

- A** ↓
- B** ↑
- C** →
- D** ←
- E** ↘

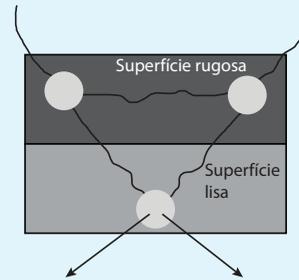
**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 20

Como as esferas têm a mesma carga elétrica e estão à mesma distância, as forças sobre a esfera na superfície lisa estão representadas a seguir:



Como essas forças são de mesmo módulo, a resultante delas na horizontal é nula. Consequentemente, há apenas componente da resultante na vertical para baixo.

**QUESTÃO 71****O preço do carbono**

Começa nesta segunda-feira em Paris a COP-21, a conferência global do clima.

[...]

São discussões, de grande relevância, cujo objetivo é conter o aquecimento global. Os acordos que daí sairão deverão determinar muitos dos rumos da economia mundial.

Está previsto o comparecimento de 195 chefes de Estado cujo principal objetivo é tomar decisões sobre a melhor maneira de conter, até o fim deste século, o aumento da temperatura média do planeta a 2 °C acima da que prevalecia antes da Revolução Industrial. Ao ritmo atual de emissões de gases estufa, a temperatura média tende a avançar para alguma coisa entre 3 °C ou 4 °C sobre esses níveis.

A conclusão de grande fatura de estudos promovidos pelas Nações Unidas é de que as consequências desse aquecimento seriam catastróficas para a humanidade.

[...]

O objetivo imediato é agir sobre o setor produtivo de modo que caminhe rapidamente para uma economia de baixo carbono. As decisões exigem grandes mudanças na indústria automobilística e em setores intensivos em emissões, como termoelétricas a carvão e óleo, siderurgia, cimento e refino de petróleo.

MAIA, L. **Estado**, 29 nov. 2015. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,o-preco-do-carbono,10000003245>. Acesso em: 8 dez. 2015.

Dois dos gases responsáveis pelo efeito estufa são o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e o gás metano (CH<sub>4</sub>), que, ao serem lançados na atmosfera, ajudam a reter o calor vindo dos raios solares. Esses dois gases, quando juntos, podem ser separados por meio de uma reação química com uma solução aquosa de hidróxido de bário (Ba(OH)<sub>2</sub>). Uma amostra dessa mistura gasosa, sob pressão de 2 atm e temperatura de 54 °C, ocupa um volume de 60 L, que, ao reagir com a solução aquosa de Ba(OH)<sub>2</sub>, produz 197 g de BaCO<sub>3</sub>.

Sabendo que a fração de gás remanescente é de apenas CH<sub>4</sub>, o volume remanescente, em litros, é de

- A** 2,2.
- B** 13,4.
- C** 46,6.
- D** 57,8.
- E** 73,4.

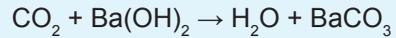
**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

O enunciado diz que, após a reação da mistura gasosa com o hidróxido de bário, foi produzido carbonato de bário; portanto, pode-se concluir que o gás que reagiu com o hidróxido de bário foi o CO<sub>2</sub>, de acordo com a reação descrita a seguir:



Desse modo, tem-se que:

44 g	-----	197 g
x	-----	197 g

$$x = 44 \text{ g de CO}_2$$

Como a massa molar do CO<sub>2</sub> é 44 g, conclui-se que foi reagido 1 mol de gás carbônico. Assim, pela equação geral dos gases, tem-se:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$2 \cdot V = 1 \cdot 0,082 \cdot 327$$

$$V = 13,4 \text{ L de CO}_2$$

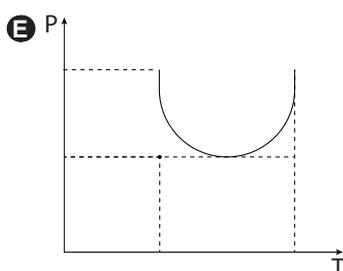
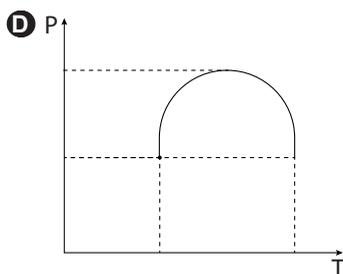
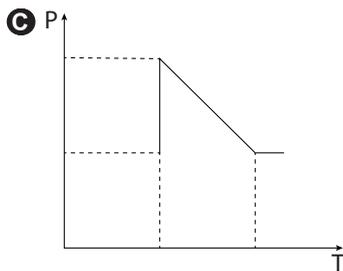
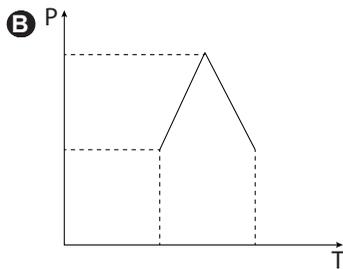
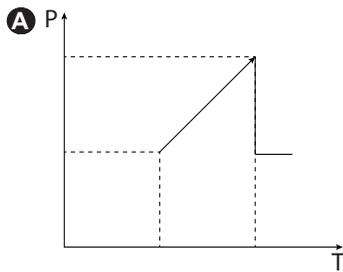
$$V_{\text{Remanescente de CH}_4} = V_{\text{Total}} - V_{\text{CO}_2}$$

$$V_{\text{Remanescente de CH}_4} = 60 - 13,4$$

$$V_{\text{Remanescente de CH}_4} = 46,6 \text{ L}$$

**QUESTÃO 72**

Ao ser lançada, em uma fornalha sob alta temperatura, uma lata de desodorante vazio, que continha apenas o gás de expansão, este se aqueceu de tal forma que, em um determinado instante, a lata explodiu. Estimando-se o comportamento da pressão ( $P$  em atmosferas) em função da temperatura ( $T$  em Kelvin) do gás existente no interior da lata de desodorante para um volume constante, o gráfico que representa o ocorrido é:


**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

No momento em que a lata é lançada na fornalha ( $T > 0$ ), começa em seu interior o aquecimento do gás, com  $V$  constante (transformação isovolumétrica) e aumento de pressão diretamente proporcional, até o instante em que a pressão é grande o suficiente para romper a lata; ou seja, no momento da explosão, a pressão é máxima (para uma certa temperatura). Como a lata está na fornalha, o gás de expansão continua sendo aquecido até um certo valor.

**QUESTÃO 73**

Na superfície da Lua, a maçã pesaria apenas um sexto de seu peso na Terra, porque a gravidade na Lua é apenas um sexto da gravidade da Terra. A gravidade inferior da Lua permitiu aos astronautas saltar com relativa facilidade, apesar de suas roupas volumosas e equipamentos.

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. *Química*. 11 ed. McGraw-Hill Education, 2012. p. 13.

Se um mesmo astronauta, que deu um pulo vertical na superfície da Lua, atingindo uma altura  $h_{\text{lua}}$ , desse um pulo vertical, na superfície da Terra, com a mesma roupa e o mesmo impulso inicial que teve na Lua, a altura desse último pulo seria um sexto de  $h_{\text{lua}}$ , porque

- A** o tempo de subida é diretamente proporcional à aceleração gravitacional local e inversamente proporcional ao quadrado da velocidade inicial.
- B** o tempo que ele permanece no ar é inversamente proporcional à velocidade inicial ao quadrado e diretamente proporcional à altura máxima.
- C** a altura máxima de seu pulo é inversamente proporcional à aceleração gravitacional local e diretamente proporcional ao quadrado da velocidade inicial.
- D** a altura máxima é inversamente proporcional à velocidade média do astronauta na subida e inversamente proporcional à aceleração gravitacional local.
- E** o módulo da velocidade do astronauta em uma altura qualquer é diretamente proporcional à sua velocidade inicial e à aceleração gravitacional local.

**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

$$h_{\text{máx}} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Alternativa a: incorreta. O tempo de subida não é diretamente proporcional à aceleração gravitacional local e inversamente proporcional ao quadrado da velocidade inicial; porém:

$$t_s = \frac{v_0}{g}$$

Alternativa b: incorreta. O tempo de voo não é inversamente proporcional à velocidade inicial ao quadrado:

$$t_v = \frac{2v_0}{g} \Rightarrow g = \frac{2v_0}{t_v}; h_{\text{máx.}} = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow g = \frac{v_0^2}{2h_{\text{máx.}}}$$
$$\Rightarrow \frac{2v_0}{t_v} = \frac{v_0^2}{2h_{\text{máx.}}} \Rightarrow t_v = \frac{4h_{\text{máx.}}}{v_0}$$

Alternativa d: incorreta. A altura máxima não é inversamente proporcional à velocidade média; porém:

$$h_{\text{máx.}} = \frac{v_m v_0}{g}$$

Alternativa e: incorreta. A altura máxima não é diretamente proporcional à sua velocidade inicial e à aceleração gravitacional local; porém:

$$|v| = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$$

**QUESTÃO 74**
**Oposição lança gás lacrimogêneo no Parlamento de Kosovo**

**Parlamentares protestam contra acordo feito com minoria sérvia. Incidente é o segundo do tipo registrado em uma semana no local.**

[...]

A oposição está insatisfeita com o acordo, que garante aos sérvios étnicos áreas de Kosovo e a possibilidade de financiamento por Belgrado. Eles afirmam que a proposta representa uma ameaça à independência de Kosovo declarada da Sérvia com o apoio ocidental em 2008.

A oposição havia anunciado que impediria a sessão parlamentar até a desistência do acordo, concluído em 2013 para normalizar as relações entre Kosovo e Sérvia.

Antes do começo da sessão, vários deputados da oposição se reuniram diante da presidência da Câmara para impedir que a reunião começasse e logo atiraram ao menos duas pequenas caixas com o gás.

O presidente do Parlamento, Kadri Vaseli, ordenou que abandonassem imediatamente o local, repleto de fumaça, e convocou uma reunião de emergência da presidência da Assembleia e dos líderes das bancadas.

[...]

G1, 15 nov. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/10/oposicao-lanca-gas-lacrimogeneo-no-parlamento-de-kosovo.html>. Acesso em: 10 dez. 2015.

O gás lacrimogêneo geralmente é formado pela mistura de três gases: o CN (cloroacetofenona), o CS (2-clorobenzilideno malononitrila) e o CR (dibenz-1,4-oxazepina). Comparando a velocidade de efusão do gás CN (massa molar de 154,5 g/mol) e a do gás CS (massa molar de 188,5 g/mol), conclui-se que a do CN, em relação à do CS, é

- A** 1,1 vez maior.
- B** 1,9 vez maior.
- C** 2,3 vezes maior.
- D** 2,8 vezes maior.
- E** 3,5 vezes maior.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 18

Seguindo a Lei de Graham, tem-se que:

$$\frac{V_{\text{CN}}}{V_{\text{CS}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{CS}}}{M_{\text{CN}}}} \Rightarrow \frac{V_{\text{CN}}}{V_{\text{CS}}} = \sqrt{\frac{188,5}{154,5}} \Rightarrow \frac{V_{\text{CN}}}{V_{\text{CS}}} = \sqrt{1,22}$$

$$\frac{V_{\text{CN}}}{V_{\text{CS}}} = 1,1 \Rightarrow V_{\text{CN}} = 1,1 V_{\text{CS}}$$

**QUESTÃO 75****Texto I**

Cientista tenta descobrir como mudanças nas condições ambientais, provocadas por mudanças climáticas ou derramamentos de petróleo, podem modificar a quantidade de algas em águas do Ártico. [...]

“A luz é necessária para que as algas cresçam. Menos gelo do mar significa mais luz, o que significa mais algas”, explica o cientista. “Como elas são a base da cadeia [alimentar], nós esperamos que essas mudanças vão alterar a estrutura de comunidades inteiras em ambientes marinhos”. [...]

Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2012/02/micro-algas-podem-ajudar-prever-impactos-de-derramamento-de-oleo.html>. Acesso em: 2 maio 2014. (Adaptado).

**Texto II**

Cerca de 40 baleias e outros animais marinhos entre 6 e 9 milhões de anos de antiguidade, encontrados fossilizados em 2010 no Norte do Chile, podem ter morrido por algas tóxicas, revelou um estudo científico divulgado este ano. [...]

“O que achamos que aconteceu é que foram envenenadas por um florescimento de algas tóxicas que matou essas baleias”, disse à AFP o coautor do artigo, David Rubilar. [...]

“Não sabemos que tipo de alga em particular pode ter sido, mas sabemos que essas algas podem ter sido favorecidas por um aumento de ferro na água”, algo habitual no Pacífico, segundo a coautora do estudo.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/algas-podem-ter-intoxicado-baleias-ha-milhoes-de-anos-no-chile,2d87a60dba964410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>. Acesso em: 2 maio 2014.

Ambos os textos demonstram aspectos fisiológicos do grupo das algas e sua importância ecológica, pois

- A** deixam claro que o aporte de nutrientes de forma abundante no hábitat das algas favorece sua reprodução e resulta em consequências para outros seres. No primeiro texto, elas têm a função de bioindicadoras e, no segundo, a de tóxicas.
- B** demonstram que a resposta às alterações do meio está relacionada à fisiologia das algas, que, por serem autótrofas, se reproduzem em grande quantidade quando os recursos certos estão disponíveis, como luminosidade e nutrientes.
- C** o primeiro texto indica a natureza fotossintetizante das algas e a relação com a disponibilidade de luz, enquanto o segundo descreve o caráter quimiossintetizante das algas, que geram toxinas como resíduos no processo de nutrição.
- D** dizem respeito à resposta que algas, organismos sempre tóxicos, têm quando há aporte de nutrientes no meio, podendo ser importantes bioindicadoras da qualidade ambiental e responsáveis pela morte de seres da fauna.

- E** trazem importantes informações sobre esse grupo vegetal, demonstrando sua capacidade de atuar como produtores na cadeia alimentar e de interferir na vida dos seres caso o meio onde vivem seja alterado por algum evento.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 9

Alternativa a: incorreta. No primeiro texto, é citado o aumento de luminosidade, fator limitante para a ocorrência de fotossíntese, mas que não se trata de um nutriente.

Alternativa c: incorreta. As algas citadas no segundo texto não são quimiossintetizantes; algas são seres autotróficos fotossintetizantes.

Alternativa d: incorreta. Existem algas não tóxicas, podendo muitos animais, inclusive, alimentar-se delas.

Alternativa e: incorreta. Algas não fazem parte do grupo dos vegetais, apesar de realizarem fotossíntese.

**QUESTÃO 76**

Um homem, ao lavar a louça, percebe que dois copos de vidro idênticos estão presos um dentro do outro, conforme mostra a figura:



Ele força a retirada dos copos, porém permanece sem êxito. Para facilitar a retirada de um copo do outro, entre as opções a seguir, a melhor maneira é

- A** colocar água quente no interior do copo interno.
- B** aquecer da mesma maneira os dois copos onde eles se tocam.
- C** esfriar da mesma maneira os dois copos onde eles se tocam.
- D** inserir apenas o copo externo em um balde com água e gelo.
- E** colocar água com gelo no copo interno e inserir apenas o copo externo em água quente.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
 Competência: 6  
 Habilidade: 21

O copo interno vai se resfriar e contrair, e o copo externo vai se expandir, facilitando a retirada.  
 Alternativa a: incorreta. A água quente no copo interno fará com que ele se expanda.  
 Alternativa b: incorreta. Os dois copos, no ponto de contato, vão se expandir de maneiras semelhantes.  
 Alternativa c: incorreta. Os dois copos, no ponto de contato, irão se contrair de maneiras semelhantes.  
 Alternativa d: incorreta. O copo externo vai se contrair.

**QUESTÃO 77**

Em um *site* que comercializa gases, pode-se obter as seguintes informações sobre o gás hélio:

**Dados técnicos do produto**
**Propriedades:**

O hélio é um gás incolor, inodoro, não reativo, inerte, comprimido a altas pressões. Atua como asfixiante por deslocamento do ar atmosférico. Está presente no ar atmosférico na ordem de 5 ppm em volume.

**Peso molecular:** 4,00 g/mol

**Densidade relativa:** 0,1382 (ar = 1) a 21 °C

**Temperatura crítica:** -267,9 °C

**Pressão crítica:** 2,34 kgf/cm<sup>2</sup> abs

**Volume específico:** 6,04 m<sup>3</sup>/kg

**Ponto de ebulição:** -268,9 °C

**Ponto de congelamento:** -271,3 °C

**Massa específica a 21 °C e 1 atm:** 0,165 kg/m<sup>3</sup>

**Especificações do cilindro (ABNT 245-1)**

Tipo de cilindro	Pressão do cilindro (atm)	Cor da calota
50 L	193	Alaranjado
7 L	145	Alaranjado

De acordo com as especificações e os dados técnicos do gás hélio, considerando-se uma temperatura de 27 °C, a massa de gás hélio no interior de um cilindro de 7 litros (cheio) é de, aproximadamente,

Dado: R = 0,082 atm·L/mol·K.

- A** 16,5 kg.
- B** 4,1 kg.
- C** 1,83 kg.
- D** 0,458 kg.
- E** 0,165 kg.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
 Competência: 7  
 Habilidade: 25

Usando a equação de Clapeyron, PV = nRT, tem-se:

$$P \cdot V = \frac{m \cdot R \cdot T}{M}$$

$$m = \frac{P \cdot V \cdot M}{R \cdot T}$$

De acordo com os dados, tem-se P = 145 atm, V = 7 L, M = 4,00 g·mol<sup>-1</sup>, R = 0,082 e T = 300 K.

$$\text{Logo, } m = \frac{145 \cdot 7 \cdot 4}{0,082 \cdot 300} = \frac{4.060}{24,6} \cong 165 \text{ g, ou } 0,165 \text{ kg.}$$

**QUESTÃO 78****Governo usará “vacina natural para mosquitos” no combate à dengue**

Um grupo de cientistas de cinco países apresentou uma nova estratégia “natural” de combate ao vírus da dengue que será utilizada no Brasil e consiste em introduzir uma bactéria nos mosquitos para inibir o contágio da doença.

O objetivo do programa é frear a transmissão do vírus nas populações de mosquitos *Aedes aegypti*, introduzindo uma bactéria chamada *Wolbachia* que é encontrada de forma natural em insetos.

Os cientistas garantiram ter descoberto em testes de laboratório que quando a *Wolbachia* é introduzida nos mosquitos funciona como uma “vacina” que “bloqueia a multiplicação do vírus dentro do inseto”. [...]

O processo consiste em liberar de forma controlada mosquitos com *Wolbachia*, que, ao se reproduzirem na natureza com mosquitos locais, transmitem a bactéria de mãe para filhotes, através dos ovos.

A expectativa é que, com o passar do tempo, a maior parte da população local de mosquitos tenha a *Wolbachia* e seja incapaz de transmitir dengue. [...]

Disponível em: <http://saude.terra.com.br/governo-usara-vacina-natural-para-mosquitos-no-combate-a-dengue,f720d0afc0bf9310VgnVCM4000009bcceb0aRCRD.html>. Acesso em: 30 abr. 2014.

O vírus da dengue tem alarmado a população devido aos riscos que apresenta e à rapidez com que pode proliferar.

A ação sugerida na pesquisa

- A** de nada adiantará, já que o vírus se reproduz somente no organismo do hospedeiro do sexo masculino, e não no interior dos mosquitos *Aedes* sp.
- B** será a solução contra a dengue, já que a *Wolbachia* é um bacteriófago, isto é, um tipo de bactéria que consegue se alimentar de vírus.
- C** pode dar certo, apesar de os vírus como o da dengue serem difíceis de combater, pois apresentam membrana fosfolipídica extremamente rígida.
- D** assemelha-se ao controle biológico de pragas, podendo dar certo se as células virais não sofrerem mutações no decorrer do processo.
- E** pode dar certo, caso a incidência dos mosquitos “alterados” tenha grande alcance e a *Wolbachia* consiga impedir a replicação do vírus no hospedeiro.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 19

Alternativa a: incorreta. O vírus da dengue se reproduz tanto no organismo do hospedeiro do sexo masculino, quanto no do mosquito.

Alternativa b: incorreta. Bacteriófago é um tipo de vírus que infecta bactérias.

Alternativa c: incorreta. Os vírus não têm membrana fosfolipídica, apenas um envoltório (capsídeo) proteico e, em alguns casos, um envelope lipídico no entorno.

Alternativa d: incorreta. Os vírus não são constituídos de células.

**QUESTÃO 79**

Em uma garrafa térmica ideal, há certa quantidade de refrigerante, a temperatura ambiente, que uma pessoa quer levar consigo em um passeio no parque. Antes de sair, essa pessoa insere vários cubos de gelo no interior da garrafa e, após algum tempo, abre a garrafa e toma o refrigerante, sentindo que o líquido está agradavelmente resfriado e que ainda há gelo em seu interior, porque

- A** houve transferência de calor do refrigerante para o gelo.
- B** houve transferência de calor do gelo para o refrigerante.
- C** o refrigerante diminuiu seu calor, transmitindo sua energia.
- D** a energia média de agitação das partículas do refrigerante aumentou.
- E** o gelo transmitiu sua temperatura para o refrigerante na forma de calor.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 21

O refrigerante diminui sua temperatura, porque transfere energia na forma de calor para o gelo.

Alternativa b: incorreta. Há transferência de calor do refrigerante para o gelo.

Alternativa c: incorreta. O que diminui é a temperatura – o calor é energia térmica em trânsito.

Alternativa d: incorreta. A energia média de agitação das partículas do refrigerante diminui.

Alternativa e: incorreta. Conforme explicado na alternativa a, deve-se considerar que não se transfere a temperatura, mas a energia na forma de calor do refrigerante para o gelo, e não o inverso.

**QUESTÃO 80**

Reino Animal	
Filo Cordados	
Classe Mamíferos	
Ordem Carnívora	
Família Felidae	
Gênero Felis	
Espécie Felis catus	

Reprodução

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 16

Alternativa a: incorreta. O golfinho é um mamífero e só participa de dois grupos em comum com o tubarão.

Alternativa b: incorreta. O nome específico deve, obrigatoriamente, ser escrito da seguinte forma: o primeiro nome com letra maiúscula e o segundo com letra minúscula.

Alternativa c: incorreta. Somente a partir do filo cordados são representados os animais que desenvolveram a estrutura notocorda.

Alternativa d: incorreta. Quanto maior o número de características em comum, menor a diversidade do grupo.

Na tabela, encontra-se a classificação taxonômica geral de alguns seres vivos. Considerando as informações expostas, infere-se que:

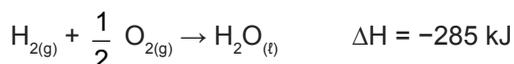
- A** peixes, como os tubarões e os golfinhos, participam de três classes taxonômicas em comum.
- B** o nome específico representado no quadro também pode ser escrito na forma: *Felis Catus*.
- C** todos os seres representados na imagem apresentam notocorda em pelo menos uma fase da vida.
- D** quanto maior o número de características em comum entre os animais, maior o número de indivíduos em um mesmo grupo.
- E** moluscos, como o caramujo, e artrópodes, como a barata, não podem ser inclusos no filo representado, já que são invertebrados.

**QUESTÃO 81**

Na saga humana na Terra, desde os tempos mais remotos, a água sempre foi um componente importante, indispensável e promotor de mudanças. Nos tempos antigos, a água era considerada a fonte que dava origem a todas as coisas visíveis e materiais [...]. As primeiras civilizações no Oriente Médio, de que temos notícia, prosperaram na Mesopotâmia (terra entre rios) às margens dos rios Tigre e Eufrates [...]. Na África, o Rio Nilo testemunhou o apogeu da civilização egípcia, cujas margens de terras férteis forneciam o alimento ao seu povo [...]. Na América do Norte, o Rio Mississippi presenciou o avanço da civilização americana rumo ao Oeste e o desenvolvimento das máquinas térmicas que movimentavam os navios a vapor. Na América Latina, encontramos o Rio São Francisco, que foi utilizado em grande extensão na ocupação do interior do Brasil. O Rio Paraguai, mais ao sul do continente, é responsável por uma das maiores áreas alagadas do mundo, provendo um espetáculo de fertilidade, biodiversidade e beleza. Não poderíamos ainda deixar de citar o Rio Amazonas e todos os seus afluentes, verdadeiras avenidas que nos levam ao interior do continente sul-americano e alimentam a maior e mais densa floresta tropical do mundo. A presença da água sempre foi e sempre será indispensável para o desenvolvimento e a prosperidade da civilização humana.

DUARTE, H. A. Água – uma visão integrada. *Química Nova na Escola*. São Paulo, n. 8, pp. 4-8, maio 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/08/03-CTN1.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2015.

A equação química a seguir mostra a reação de formação da água líquida.



A quantidade de calor envolvida na obtenção de 67,2 L de água líquida, nas CNTP, é de

- A** 352,5 kJ, e a reação é endotérmica.
- B** -352,2 kJ, e a reação é exotérmica.
- C** -352,2 kJ, e reação é endotérmica.
- D** -855 kJ, e a reação é exotérmica.
- E** -855 kJ, e a reação é endotérmica.

Resposta correta: **D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 7

Habilidade: 26

Pela estequiometria da reação, tem-se:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol de H}_2\text{O} & \text{-----} & 22,4 \text{ L} & \text{-----} & -285 \text{ kJ} \\ & & 67,2 \text{ L} & \text{-----} & x \\ x & = & \frac{67,2 \cdot (-285)}{22,4} \\ x & = & -855 \text{ kJ} \end{array}$$

Como a reação apresenta  $\Delta H < 0$ , isso indica que a reação é exotérmica.

**QUESTÃO 82**

Um médico brasileiro está realizando residência nos Estados Unidos. Em uma consulta, ele utiliza um termômetro digital para medir a temperatura de um paciente, obtendo uma leitura de 104 °F. Pouco acostumado com essa unidade termométrica, o médico converte, então, esse valor para Celsius e compara o resultado com a tabela a seguir:

Temperatura	Estado
Abaixo de 36 °C	Hipotermia
36 °C a 36,7 °C	Sem febre
36,8 °C a 37,8 °C	Febrícula
37,9 °C a 39 °C	Febre
Acima de 39 °C	Hipertermia

Dessa forma, o médico concluiu que o paciente estava

- A** sem febre.                      **D** com hipotermia.  
**B** com febre.                      **E** com hipertermia.  
**C** com febrícula.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

A relação entre temperaturas Fahrenheit e Celsius é dada por:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} \Rightarrow \frac{T_c}{5} = \frac{104 - 32}{9} \Rightarrow T_c = 40 \text{ °C}$$

O resultado, pela tabela, indica hipertermia.

**QUESTÃO 83**

Em 1869, a tabela periódica elaborada por Mendeleev apresentava lacunas que seriam elementos por descobrir. Uma das lacunas, de acordo com as massas e propriedades químicas dos elementos conhecidos na época, apontava a existência de um elemento entre o molibdênio (de massa 96) e o rutênio (de massa 101). Naquele tempo, não se conhecia o número atômico, tampouco a distribuição eletrônica. De acordo com os números atômicos do molibdênio ( $Z = 42$ ) e do rutênio ( $Z = 44$ ), o novo elemento que estava entre eles era o tecnécio, que só foi confirmado em 1937, por Emilio Segre e Carlo Perrier, e apresenta distribuição eletrônica

Dado: Kr,  $Z = 36$ .

- A** [Kr]  $4d^6$ .                      **D** [Kr]  $5s^2 4d^5$ .  
**B** [Kr]  $4d^7$ .                      **E** [Kr]  $5s^2 4d^6$ .  
**C** [Kr]  $5s^2 4d^4$ .

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências: 1 e 7

Habilidades: 3 e 24

O novo elemento apresenta  $Z = 43$  (entre 42 e 44). Se o Kr ( $Z = 36$ ) possui distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ , logo o tecnécio, com  $Z = 43$ , tem 7 elétrons a mais: [Kr]  $5s^2 4d^5$ .

**QUESTÃO 84**

As diferentes e sucessivas fases da gestação são caracterizadas por duas evidentes e distintas etapas. A primeira delas está relacionada ao início da gestação e corresponde, no ser humano, aos primeiros 03 meses de gravidez. Durante este período, eventos importantes ocorrem, tais como a embriogênese, placentação e organogênese. A segunda fase ou período gestacional corresponde ao desenvolvimento fetal. [...]

MIGLINO, M. A. "O enigma vitelínico". *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. Belo Horizonte. n. 6, dez. 2009. p. 86.

Durante o início da gestação, que, segundo o texto, é uma etapa relacionada aos primeiros meses, ocorre o processo de formação do celoma. Essa estrutura apresenta diversas funções e configura-se uma importante aquisição evolutiva. Acerca da característica que se refere à presença ou ausência do celoma, tem-se que

- A** seres classificados como deuterostômios apresentam celoma originado a partir de tecido ectodérmico.
- B** seres classificados como protostômios apresentam celoma originado a partir de tecido endodérmico.
- C** seres diblásticos apresentam ectoderme e endoderme, mas não celoma, já que este se origina a partir do mesoderma.
- D** seres triblásticos, que desenvolvem os três folhetos embrionários, são obrigatoriamente classificados como celomados.
- E** a existência do celoma não se relaciona com o número de folhetos embrionários, mas com a disposição espacial dos blastômeros durante a blastulação.

**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
 Competência: 4  
 Habilidade: 13

O celoma se origina, tanto em protostômios quanto em deuterostômios, a partir do terceiro folheto embrionário, o mesoderma. Os animais podem ser classificados de acordo com a presença dos folhetos embrionários: diblásticos apresentam apenas ectoderma e endoderma; já os triblásticos apresentam ectoderma, mesoderma e endoderma.

Alguns animais triblásticos são denominados pseudocecomados, pois não apresentam celoma verdadeiro. Isso ocorre devido ao fato de que o celoma, para ser verdadeiro, precisa ser totalmente revestido pelo mesoderma e, no caso desses animais, o celoma é delimitado em parte pelo endoderma.

**QUESTÃO 85**


Disponível em: [www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/1/06planarias.jpg](http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/1/06planarias.jpg). Acesso em: 8 mar. 2014.

A tirinha faz alusão a um episódio bíblico bastante conhecido em que duas mulheres brigam pela maternidade de um bebê e são levadas diante do Rei Salomão, que, ao decretar a ação a ser tomada, descobre a verdadeira mãe. Nesse sentido, a tirinha permite deduzir que,

- A** ao contrário da versão original da história do Rei Salomão, não há problema para o bebê em ser dividido, já que, sendo uma planária, ele se regenera completamente.
- B** embora sejam capazes de se reproduzirem de forma assexuada, as planárias também apresentam reprodução sexuada, sendo organismos dioicos.
- C** embora parasita, o bebê caracteriza o estágio larval das "assexuadas", já que as planárias apresentam desenvolvimento indireto, uma característica da classe dos turbelários.
- D** uma vez que a reprodução desses trematódeos ocorre de forma lenta, a reclamação das "assexuadas" tem fundamento, por isso elas exigem que o bebê seja dividido.
- E** se o bebê for partido, nenhuma delas conseguirá ter novamente um bebê igual a esse, já que haverá mistura de material genético nesse processo de regeneração.

**Resposta correta: A**

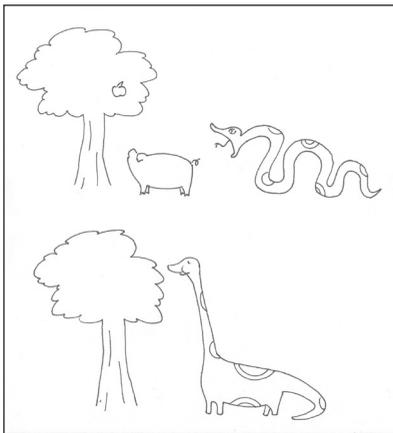
Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
 Competência: 4  
 Habilidade: 14

As planárias (do grupo dos turbelários) são seres monoicos que, além de se reproduzirem sexuadamente e com desenvolvimento direto, reproduzem-se de forma assexuada. Nesse processo, quando a planária é cortada, os fragmentos gerados são capazes de se regenerar completamente, formando novos indivíduos geneticamente idênticos.

**QUESTÃO 86**

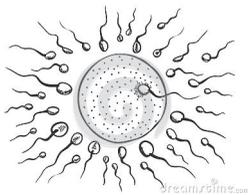
A endossimbiose de mitocôndrias e cloroplastos é uma das mais discutidas teorias que envolvem a existência de células de animais e vegetais. Segundo essa teoria, as mitocôndrias seriam organismos que viviam no ambiente externo e foram incorporadas por outras células; nessa situação, criou-se uma relação entre ambos os organismos, sendo a mitocôndria responsável por fornecer energia para a célula, a qual atuaria como provedora de alimento e de um ambiente seguro para a mitocôndria se desenvolver e reproduzir. Dessa forma, a teoria da endossimbiose celular explica a relação entre dois organismos distintos, em que um deles “habita”, obrigatoriamente, o outro de forma mutuamente vantajosa. Com base no exemplo e na definição de endossimbiose, dentre as charges a seguir, a que faz uma analogia com a teoria é

**A**



Baseado em: [www.angelobranco.com.br/2013/07/humor-biologico-17.html](http://www.angelobranco.com.br/2013/07/humor-biologico-17.html). Acesso em: 30 abr. 2014.

**B**



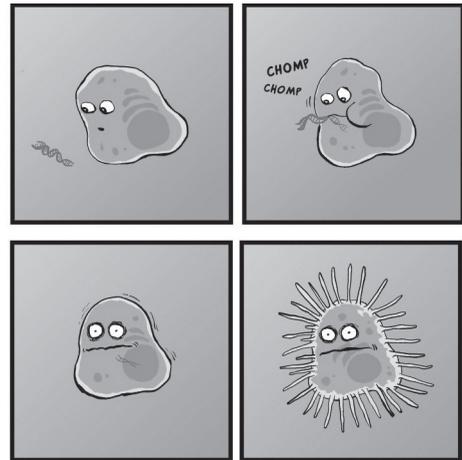
Disponível em: <http://pt.dreamstime.com/fotos-de-stock-royalty-free-ilustração-da-fecundação-image29436028>. Acesso em: 30 abr. 2014.

**C**



Disponível em: [www.angelobranco.com.br/search?updated-max=2012-03-01T11:15:00-03:00&max-results=10](http://www.angelobranco.com.br/search?updated-max=2012-03-01T11:15:00-03:00&max-results=10). Acesso em: 30 abr. 2014.

**D**



ADAPTAÇÃO [biomedicinapadrazo.com](http://biomedicinapadrazo.com)

Disponível em: [http://lh4.ggpht.com/-8j157dJpso4/Tr8dLG9w\\_0l/AAAAAAAACA/CBK1oIKeU9A/s1600-h/Cell\\_meets\\_plasmid\\_by\\_Velica%252520%2525281%252529%25255B3%25255D.jpg](http://lh4.ggpht.com/-8j157dJpso4/Tr8dLG9w_0l/AAAAAAAACA/CBK1oIKeU9A/s1600-h/Cell_meets_plasmid_by_Velica%252520%2525281%252529%25255B3%25255D.jpg). Acesso em: 30 abr. 2014.

**E**



Disponível em: [www.angelobranco.com.br/2012\\_03\\_01\\_archive.html](http://www.angelobranco.com.br/2012_03_01_archive.html). Acesso em: 30 abr. 2014.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Competência: 5  
Habilidade: 17

A alternativa a mostra uma cobra que adquire a capacidade de andar com pernas após ingerir um porco. Por sua vez, o porco, indiretamente, consegue obter a fruta que estava fora de seu alcance. Trata-se da analogia que, embora cômica, está mais próxima da definição da Teoria da endossimbiose, que explica a relação mútua entre dois organismos, em que um está dentro do outro, com o ser externo adquirindo capacidades e características do ser englobado.

Alternativa b: incorreta. A alternativa demonstra a entrada do espermatozoide no óvulo, relação que não pode ser chamada de endossimbiose pelo fato de ambos não serem organismos que sobrevivem sozinhos no meio, mas sim células que, unidas, dão origem a um novo organismo.

Alternativa c: incorreta. Apesar de as células cancerosas habitarem outros organismos, neles se multiplicando e usando seus recursos, não há benefício para o ser que as possui.

Alternativas d e e: incorretas. São demonstrados casos de transgenia, nos quais um organismo adquire características do organismo de que recebeu material genético (não há inserção de um organismo inteiro dentro de outro).

**QUESTÃO 87**
**Sonda New Horizons, da NASA, atinge ponto mais próximo de Plutão**

Feito inédito foi nesta terça; equipamento ficou a 12,5 mil km do planeta anão.

Dados coletados devem ser transmitidos para a Terra somente de noite.

**Trajatória**

A sonda foi lançada em 2006, dos Estados Unidos, a bordo do foguete Atlas. Ela viajou até Júpiter e usou a gravidade desse planeta como um estilingue para acelerar sua velocidade. Desde então, a sonda ficou adormecida e viajou pelo espaço até ser reativada, em dezembro do ano passado.

Sete instrumentos que estão a bordo da sonda vão captar essas imagens, que serão transmitidas para a Terra. O tempo de transmissão dos dados de Plutão até a NASA, nos Estados Unidos, é de quatro horas e meia. A New Horizons viaja pelo espaço carregando as cinzas do cientista Clyde Tombaugh, que descobriu Plutão em 1930, além de outros itens, como duas bandeiras americanas.

G1, 14 jul. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/07/sonda-new-horizons-da-nasa-atinge-ponto-mais-proximo-de-plutao.html>. Acesso em: 16 dez. 2015.



Reprodução/Nasa

Sabendo que a velocidade de propagação da luz no vácuo é de  $3 \cdot 10^8$  km/s e supondo que os dados serão transmitidos nessa velocidade, a distância aproximada entre a Terra e Plutão é de

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>A</b> $2 \cdot 10^5$ m.    | <b>D</b> $5 \cdot 10^{12}$ m. |
| <b>B</b> $8 \cdot 10^7$ m.    | <b>E</b> $7 \cdot 10^{14}$ m. |
| <b>C</b> $3 \cdot 10^{10}$ m. |                               |

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
 Competência: 5  
 Habilidade: 18

$$c = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 4,5 \text{ h} = 4\text{h}30\text{min} = 270 \text{ min} = 16.200 \text{ s}$$

$$d = c \Delta t = 3 \cdot 10^8 \cdot 16.200 = 4,86 \cdot 1.012 \text{ m} \approx 5 \cdot 10^{12} \text{ m}$$

**QUESTÃO 88**

João e José são dois amigos que estão de férias no litoral e resolvem dar um passeio de barco. O mar está calmo, e os amigos entram cada um em um catamarã diferente à beira da praia (catamarã é uma espécie de barco que se locomove lentamente). Como os dois catamarãs estão um ao lado do outro, os amigos ficam próximos, cada um em seu barco, e começam a conversar distraidamente. Após alguns minutos, João reclama da demora para os barcos partirem, e José responde que, na verdade, eles partiram faz tempo.

Com relação ao equívoco de João, conclui-se que

- A** as águas do mar se encontram em repouso no referencial de João.
- B** as águas do mar estão se movendo em relação a João, mas não em relação a José.
- C** os dois estão em movimento em relação à praia e em repouso um em relação ao outro.
- D** os dois estão em repouso um em relação ao outro e em relação às águas do mar.
- E** os dois amigos estarão em repouso em qualquer referencial sobre um dos catamarãs.

**Resposta correta: C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
 Competência: 5  
 Habilidade: 17

Na situação descrita, para que eles continuem conversando sem perceber que os barcos estavam se afastando da costa, os barcos devem estar em movimento em relação à praia e em repouso um em relação ao outro.

Alternativa a: incorreta. As águas se encontram em movimento no referencial de João.

Alternativa b: incorreta. As águas também se movem em relação a José.

Alternativa d: incorreta. Os barcos não estão em repouso em relação às águas do mar.

Alternativa e: incorreta. Há referenciais sobre os catamarãs em que os amigos poderão estar em movimento.

**QUESTÃO 89****Cai velocidade da onda de lama de Mariana (MG) para o Espírito Santo**

A CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) identificou nesta sexta-feira (13) uma redução drástica da velocidade da onda de lama que segue para o Espírito Santo depois do rompimento das barragens de Samarco em Mariana (MG) na quinta-feira (5).

[...] A diminuição da velocidade do leito do Rio Doce já vinha sendo identificada pelas cidades atingidas.

Em Governador Valadares (MG), cidade que está com corte de água após a chegada dos dejetos, técnicos do Saae (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) verificaram que a lama demora 16 horas da última barragem de água no Rio Doce até a área urbana de Governador Valadares, na usina hidrelétrica de Baguari, que foi desativada. Normalmente, a água demora 4 horas para fazer esse percurso.

CHEREM, Carlos Eduardo. **UOL**, 13 nov. 2015. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/11/13/cai-velocidade-da-onda-de-lama-de-mariana-mg-para-o-espirito-santo.htm>. Acesso em: 16 dez. 2015.

Supondo que a velocidade da lama e a da água sejam uniformes, de acordo com o texto, a velocidade da lama é

- A** metade da velocidade da água.
- B** um quarto da velocidade da água.
- C** igual à velocidade da água.
- D** o dobro da velocidade da água.
- E** o quádruplo da velocidade da água.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

Como o espaço percorrido é o mesmo, tem-se:

$$s = v_{\text{lama}} t_{\text{lama}} = v_{\text{água}} t_{\text{água}} \Rightarrow \frac{v_{\text{água}}}{v_{\text{lama}}} = \frac{t_{\text{lama}}}{t_{\text{água}}} = \frac{16}{4} = 4 \therefore$$

$$\therefore v_{\text{lama}} = \frac{v_{\text{água}}}{4}$$

**QUESTÃO 90****Comparação de quatro métodos laboratoriais para diagnóstico da *Giardia lamblia* em fezes de crianças residentes em Belém, Pará**

Durante o ciclo evolutivo a *G. lamblia* apresenta dois estágios de vida: a forma cística e a forma trofozoítica. O cisto é a forma infecciosa, que pode permanecer viável [...] por aproximadamente dois meses [...]. O exame de fezes constitui a forma clássica de diagnóstico laboratorial desta parasitose e em fezes liquefeitas os métodos de diagnóstico mais utilizados são o método direto, que permite a observação do movimento da forma trofozoítica e a hematoxilina férrica, que evidencia as estruturas citoplasmáticas e nucleares de ambas as formas da *G. lamblia*.

MACHADO, Ricardo Luiz Dantas *et al.* **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 34(1), jan.-fev. 2001. p. 91. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/rsbmt/v34n1/4324.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v34n1/4324.pdf). Acesso em: 19 nov. 2015.

A giardíase, assim como outras doenças, é causada por um protozoário. Nos protozoários, é possível encontrar

- A** características exclusivas de seres heterotróficos, sendo todos parasitas de humanos ou de outros seres vivos.
- B** características de seres autotróficos e heterotróficos, sendo que estes apresentam clorofila em sua constituição.
- C** características semelhantes às dos indivíduos pertencentes ao Reino *Monera*, como ausência de carioteca, que delimita o núcleo celular.
- D** características distintas quanto à locomoção, de que se pode destacar o protozoário *Giardia lamblia*, citado no texto, classificado como um flagelado.
- E** características semelhantes às do grupo das algas, pois todos os protozoários apresentam vacúolo pulsátil, responsável por regular a entrada de água nesses organismos.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

A maior parte dos protozoários é de vida livre, sendo que alguns podem gerar doenças em humanos, como a doença de Chagas e a malária. De modo geral, o Reino *Protista* é composto de algas, que são seres autotróficos, e de protozoários, que são heterotróficos. Como os protozoários são seres eucarióticos, todos eles apresentam carioteca. Porém, nem todos – apenas alguns protozoários, como o paramécio – apresentam vacúolo pulsátil ou contrátil em sua constituição.