

# 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

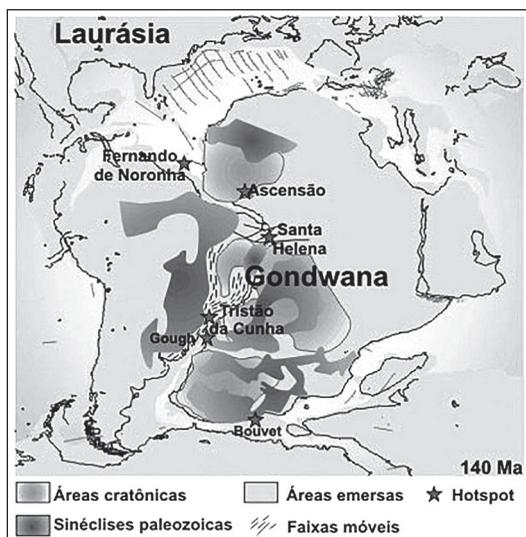
Competência: 3

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**

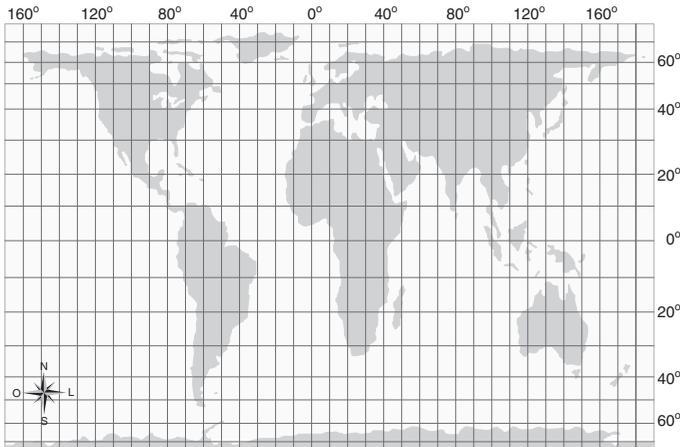
Ciências Humanas e suas Tecnologias

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 Especiaria**. 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. Consequentemente, a população trabalhadora destes países teve que se adaptar aos novos tempos [...].

BAIOCCHI, A. C.; MAGALHÃES, M. Relações entre processos de comprometimento, entrenchamento 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 zarpas 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.

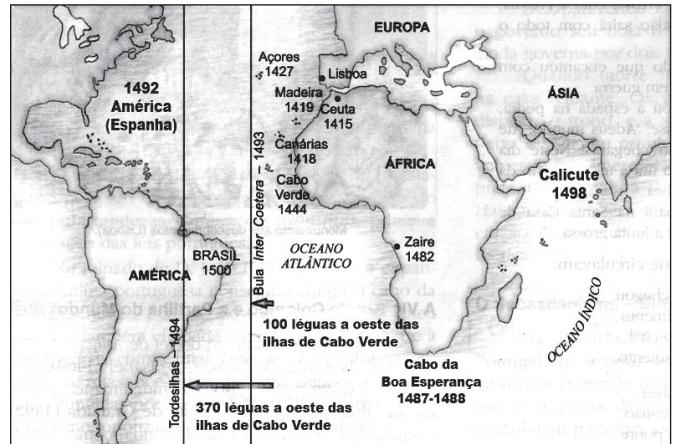
No ano 2000, foram celebrados os 500 anos da chegada dos portugueses ao Brasil. Uma das comemorações previa a construção de uma caravela, que simularia a chegada de Pedro Álvares Cabral ao Brasil. No entanto, a nova caravela naufragou, o que nos permite perceber a(o)

- 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**


Disponível em: <http://1.bp.blogspot.com/-cpNKn2a5iwk/U1aQn1dKL2I/AAAAAAALyQ/Og6Zz9AW8jk/s1600/cabral2.png>. Acesso em: 14 dez. 2015.

O mapa apresentado mostra a divisão do mundo realizada no século XIV entre Portugal e Espanha. Inicialmente, ocorreu uma delimitação determinada pela assinatura da *Bula Inter Coetera*, em 1493; posteriormente, essa divisão foi redefinida com a assinatura do Tratado de Tordesilhas, em 1494.

Com base na imagem e nas relações mercantis travadas entre Portugal e Espanha em busca de novas colônias, pode-se afirmar que

- A** a Espanha não reclamou as posses de colônias africanas, devido ao fracasso português na região.
- B** Portugal saiu em vantagem na divisão, uma vez que manteve suas posses na África.
- C** a Espanha saiu em vantagem, pois manteve a América espanhola sob seu domínio.
- D** é indiscutível o caráter acidental da chegada dos portugueses ao Brasil no início do século XVI.
- E** é questionável o fato de a chegada ao Brasil ter sido acidental, como parte da historiografia defende.

**Resposta correta: E**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 2  
 Habilidades: 6 e 7

A mudança das linhas que dividiam o mundo entre possessões de Portugal e da Espanha antes da chegada oficial dos portugueses ao Brasil, em 1500, levanta dúvidas sobre a “descoberta” supostamente acidental do território, já que a mudança dos limites anteriormente previstos na *Bula Inter Coetera* foi realizada devido à pressão portuguesa, que, com o Tratado de Tordesilhas, garantiu a posse do litoral brasileiro, mesmo antes da chegada de Cabral.

**QUESTÃO 16**

Nenhuma preocupação com o povoamento surgiu, tampouco nessa época, quando os habitantes europeus da costa eram apenas os degredados deixados para trás desde a viagem de Cabral [...].

Todos esses fatos evidenciam o pouco interesse da Coroa em aproveitar economicamente a terra, então considerada como um espaço reserva para atividades mais sistemáticas [...]. A fluidez do direito internacional e da diplomacia, por um lado, e a nascente concorrência internacional, por outro, não permitiriam, contudo, que a terra tão vasta ficasse reservada para o futuro. [...] Mal iniciava o século XVI e os espanhóis já exploravam a costa nordeste da América do Sul. Os franceses também não tardaram, contestando a divisão luso-espanhola do globo e enviando navios para o Atlântico Sul.

SOUZA, L. M. O nome do Brasil. *Revista de História*. São Paulo, n. 145, 2001. p. 64.

No Brasil, o período entre 1500 e 1530 é conhecido como Pré-colonial, pois não houve interesse direto de Portugal na recém-descoberta terra americana. Assim,

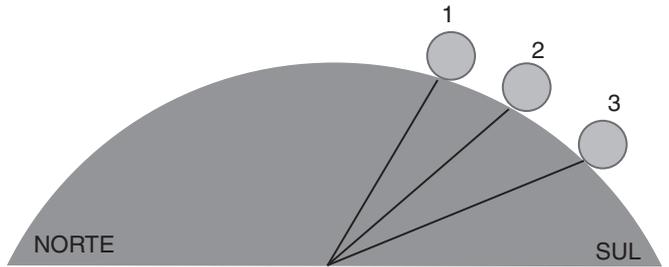
- A** surgiu a possibilidade de europeus e indígenas manterem uma relação amistosa no escambo do pau-brasil.
- B** a Espanha passou a contestar a ocupação portuguesa no Brasil, reivindicando a posse das terras com base na assinatura da *Bula Inter Coetera* em 1497.
- C** outras nações, em especial a França, investiram na relação com os povos nativos e se inseriram no escambo do pau-brasil.
- D** Portugal se voltou diretamente para a colonização do Brasil, uma vez que a exploração do pau-brasil gerava mais lucro do que o comércio na África.
- E** Portugal buscou se impor nas terras americanas por meio de uma administração que contava com uma forte presença da Coroa.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 3  
Habilidade: 15

A princípio, Portugal não mostrou interesse direto na colonização brasileira, uma vez que as rotas comerciais da África eram mais lucrativas. Tal política fez com que outras nações, em especial a França, tentassem se impor no Brasil a partir do contato com os povos nativos e da prática do escambo do pau-brasil. Dessa forma, temendo perder o território, Portugal colocou em prática as capitânias hereditárias como primeira organização administrativa do Brasil, que, no entanto, não foi marcada pela presença da Coroa, mas sim pela iniciativa de particulares.

**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**

Historiadores afirmam que antes da chegada dos europeus à América havia aproximadamente 100 milhões de índios no continente. Só em território brasileiro, esse número variava de 1 a 10 milhões de nativos, aproximadamente. Estima-se que só na Bacia Amazônica existissem 5.600.000 habitantes. Também em termos estimativos, os linguistas têm aceitado que cerca de 1.300 línguas diferentes eram faladas pelas muitas sociedades indígenas então existentes no território que corresponde aos atuais limites do Brasil.

Hoje, existem aproximadamente 200 mil índios em território nacional [...].

CABRAL, M. P. *Geotecnologias no mapeamento da aldeia Tekoa Pyau – São Paulo/SP e seu entorno*: experiências de aplicação de técnicas cartográficas e sistemas digitais em ações de parceria com jovens indígenas. 192 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2008.

Por meio da leitura do trecho apresentado, percebe-se que a chegada dos europeus à América representou um encontro entre duas civilizações completamente diferentes e trouxe consequências bastante sérias para os povos originários. Assim, infere-se que tal contato se deu a partir de(a)

- A** uma imposição violenta dos europeus sobre os povos originários, que perderam grande parte de sua cultura.
- B** superioridade intelectual e militar europeia, em relação à cultura atrasada dos povos nativos americanos.
- C** submissão dos povos nativos, o que facilitou a aceitação pacífica da dominação europeia.
- D** ingenuidade dos povos nativos que habitavam a região, possibilitando que fossem facilmente enganados pelos europeus.
- E** relações sociais e políticas entre nativos e europeus que possibilitaram uma convivência amistosa entre eles.

**Resposta correta: A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 3

Habilidade: 15

O processo de dominação europeia na América, em virtude da violência de tal encontro, configurou um verdadeiro genocídio, pois o número de indígenas mortos durante o processo colonizador é de difícil mensuração. Também é importante apontar que, apesar do discurso europeu de que o indígena era culturalmente inferior e bárbaro, tal tese não se confirma, devido à riqueza das práticas culturais dos indígenas, que lutam até hoje para sobreviver.

**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 adivinatória 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 bolsas 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 o 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 micênios 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**

Já no século passado, mas sobretudo em nosso século, os estudiosos acentuaram igualmente a liberdade política de que os gregos se beneficiaram em relação aos povos orientais. O homem oriental era obrigado a uma cega obediência não só ao poder religioso, mas também ao político, enquanto o grego a este respeito gozou de uma situação privilegiada, pois, pela primeira vez na história, conseguiu construir instituições políticas livres.

Nos séculos VII e VI a.C., a Grécia sofreu uma transformação socioeconômica considerável. Deixou de ser um país predominantemente agrícola, desenvolvendo de forma sempre crescente o artesanato e o comércio. Assim, tornou-se necessário fundar centros de distribuição comercial, que surgiram inicialmente nas colônias jônicas, particularmente em Mileto, e depois também em outros lugares. As cidades tornaram-se florescentes centros comerciais, acarretando forte crescimento demográfico.

REALE, G.; ANTISERI, D. Gênese, natureza e desenvolvimento da filosofia antiga. *História da filosofia: filosofia pagã antiga*. São Paulo: Paulus, 2003. v. 1. p. 10.

As mudanças sociais, econômicas e culturais ocorridas na Grécia Antiga contribuíram para a origem do pensamento filosófico, dando à filosofia um aspecto diferente dos saberes até então construídos.

Assim, dentro desse contexto, um dos fatores determinantes para tal alteração do cenário social e para a expansão da prática filosófica foi a

- A** invasão romana e a destruição dos templos, desintegrando as crenças politeístas, mitológicas e irracionais.
- B** invenção da pólis (cidade-estado) com os seus desdobramentos na vida comum, na prática política e na consciência de cidadania.
- C** ascensão de Alexandre Magno, discípulo de Aristóteles, a qual desencadeou a disseminação da filosofia em todo o império.
- D** queda da oligarquia espartana, a qual valorizou a democracia ateniense e permitiu o ensino e a prática filosófica aos seus cidadãos.
- E** descrença da população diante da ausência de respostas da religião grega às inúmeras tragédias naturais e invasões sofridas no período.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 1 e 5

Habilidades: 1, 23 e 24

As *pólis* favoreceram a ascensão de novas classes sociais, como artesãos e comerciantes, as quais, aos poucos, adquiriram força econômica e participação política. O poder, antes centralizado nas mãos da nobreza, foi assumido por homens da cidade, ou seja, cidadãos da pólis, os quais elaboraram novos conceitos que fortaleceram a autonomia do sujeito e sua participação na vida comum. Assim, ao valorizar o cidadão e a autonomia do indivíduo, livrando-o da cega obediência a poderes religiosos e políticos, as cidades-estados foram imprescindíveis para o surgimento e a expansão da filosofia.

**QUESTÃO 33**



Disponível em: [http://49.media.tumblr.com/4db6b5e0ef749c9461a08b7e2aa1feef/tumblr\\_n04716Msmn1qdkmopo1\\_1280.gif](http://49.media.tumblr.com/4db6b5e0ef749c9461a08b7e2aa1feef/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**

O surgimento de cadeias montanhosas está condicionado à atuação dos agentes internos do relevo. Já os processos de aplainamento de tais formações, até os dias atuais, ocorrem a partir da atuação dos agentes externos. Dessa maneira, correspondem, respectivamente, a um fenômeno gerador das cadeias montanhosas e a um exemplo de fenômeno que desgasta esse conjunto

- A** os *hot spots* e a pluviosidade.
- B** a meteorização e a erosão glacial.
- C** a orogênese e o intemperismo químico.
- D** a epirogênese e a abrasão marinha.
- E** o cisalhamento e a dilatação térmica.

**Resposta correta: C**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
Competência: 6  
Habilidade: 26

A movimentação das placas tectônicas provoca a orogênese: agente interno que ocorre devido à pressão magmática em direção à superfície e que consiste nos processos de dobramento da crosta terrestre, originando grandes cadeias montanhosas, como o Himalaia e os Andes. Já o intemperismo químico, agente externo, é definido pela atuação da água na decomposição lenta das rochas que compõem as formas de relevo.

**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**


**Convergência oceânica-continental**

Disponível em: [www.cprm.gov.br/Aparados/vulc\\_pag03.htm](http://www.cprm.gov.br/Aparados/vulc_pag03.htm).  
 Acesso em: 28 nov. 2015.

A dinâmica de modelagem do relevo representada no esquema corresponde ao

- A** limite convergente das placas tectônicas, quando a subducção da placa continental induz a formação de uma fossa submarina.
- B** limite convergente das placas tectônicas, quando ocorre a subducção da placa oceânica sob a placa continental, gerando a aparição de vulcões.
- C** limite divergente das placas tectônicas, quando a formação dos vulcões é determinada pela subducção da placa continental.
- D** limite convergente das placas tectônicas, quando o soerguimento da placa oceânica origina os dobramentos e falhamentos.
- E** limite divergente das placas tectônicas, quando a subducção da placa continental sobre a placa oceânica forma cordilheiras.

**Resposta correta: B**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competência: 6  
 Habilidade: 26

A figura ilustra o contato convergente entre duas placas tectônicas. Percebe-se que a placa oceânica, mais densa, mergulha sob a placa continental em um processo conhecido como subducção, que provoca a formação de vulcões e a ocorrência de atividades sísmicas, além de movimentos importantes para a formação do relevo e das estruturas rochosas, como os falhamentos, a orogênese e a epirogênese.

**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**

Os escritos dos filósofos pré-socráticos desapareceram com o tempo, e só nos restam alguns fragmentos ou referências feitas por filósofos posteriores. Sabemos que, geralmente, escreviam em prosa, abandonando a forma poética característica das epopeias, dos relatos míticos.

É interessante notar que, enquanto Hesíodo, ao relatar o princípio do mundo (cosmogonia) e dos deuses (teogonia), refere-se a sua gênese ou origem, as preocupações dos primeiros pensadores levam à elaboração de uma cosmologia, pois procuram a racionalidade do universo. Isso significa que, ao perguntarem como seria possível emergir do caos um “cosmos” – ou seja, como da confusão inicial surgiu o mundo ordenado –, os pré-socráticos procuram o princípio (a *arché*) de todas as coisas, entendido este não como o que antecede no tempo, mas enquanto fundamento do ser. Buscar a *arché* é explicar qual é o elemento constitutivo de todas as coisas. [...]

[...]

[...] o ser é o múltiplo. Não no sentido apenas de que existe a multiplicidade das coisas, mas de que o ser é múltiplo por estar constituído de oposições internas. O que mantém o fluxo do movimento não é o simples aparecer de novos seres, mas **a luta dos contrários, pois “a guerra é pai de todos, rei de todos”. E é da luta que nasce a harmonia, como síntese dos contrários.**

ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. *Filosofando*: introdução à filosofia. São Paulo: Moderna, 1993.

O debate proposto pelos pré-socráticos contribuiu para a construção de uma busca racional acerca da origem das coisas. Considerando o texto proposto e, principalmente, a parte destacada, é correto afirmar que a teoria dos múltiplos a partir da harmonia dos contrários foi elaborada por

- A** Protágoras, que expressava o relativismo dos sofistas ao afirmar que “o homem é a medida de todas as coisas”.
- B** Tales, que considerava a água como elemento do qual tudo se origina, presente em todos os seres e suas mutações.
- C** Pitágoras, que considerava o número, ou seja, as relações matemáticas, como o princípio ordenador de todas as coisas.
- D** Heráclito, que defendia a relação dos opostos, ou seja, que os contrários apresentavam uma propriedade comum que os atraíam.
- E** Anaximandro, que admitia o apeiron, o indeterminado, como a matéria eterna e indestrutível da qual todos os seres finitos se originam.

Resposta correta: **D**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competências: 3 e 5

Habilidades: 11 e 23

O texto exposto e sua parte destacada condizem com o pensamento de Heráclito de Éfeso acerca da sua teoria do devir, como expressa o pensador: “O ser é tão pouco como o não ser; o devir é e também não é”. Assim, os opostos estão ligados por meio do ser e do não ser e se atraem, ao mesmo tempo, por meio do movimento do surgir e, também, do desaparecer, estabelecendo a harmonia dos contrários, como princípio ordenador do universo.

**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**

A polícia filipina usou jatos de água contra centenas de manifestantes que protestavam nesta quinta-feira em Manila contra a reunião de cúpula da Apec, o Fórum de Cooperação Econômica Ásia-Pacífico.

Os manifestantes, organizados em várias passeatas, caminharam mais de sete quilômetros até chegar a uma avenida próxima do centro de imprensa e a um quilômetro da sede do evento, que reúne líderes mundiais como os presidentes americano, Barack Obama, e chinês, Xi Jinping.

[...]

Os manifestantes, que criticam o que chamam de agenda neoliberal da Apec, que segundo eles favorece as grandes empresas e deixa os pobres de lado, exibiam cartazes com frases como “Apec lixo”, “Filipinas não se vende” ou “Não ao domínio estrangeiro”.

Polícia confronta manifestantes durante reunião da Apec. **Exame**, 19 nov. 2015.

Disponível em: <http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/policia-confrontam-manifestantes-durante-reuniao-da-apec>. Acesso em: 28 dez. 2015.

No âmbito da globalização econômica, os protestos descritos na reportagem apresentam como premissa o questionamento da(o)

- A** relação hierárquica entre a economia dos países, o que não traz como consequência o desenvolvimento socioeconômico.
- B** modelo de substituição da produção manufatureira local, mediada por iniciativas regionais de reorganização produtiva.
- C** programa de reprimarização da economia dos países subdesenvolvidos, devido à pressão de instituições supranacionais.
- D** dispersão de práticas políticas ditatoriais contrárias ao exercício do conhecimento acumulado pelas comunidades tradicionais.
- E** expansão do desemprego, provocada pelo deslocamento de mão de obra qualificada das nações emergentes para os países pobres.

Resposta correta: **A**

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Competência: 2

Habilidade: 9

A globalização econômica apresenta uma forte relação com a hierarquia entre os países na economia mundial, o que acaba criando uma relação de dependência. Esse cenário não promove um pleno desenvolvimento socioeconômico dos países que estão em condições inferiores nem mesmo de toda a população dos que apresentam melhores condições nessa hierarquia. Isso ocorre porque os países e, principalmente, as empresas que neles atuam impõem lógicas que exploram recursos naturais e mão de obra com o intuito de maximizar seus ganhos, concentrando riquezas e contribuindo para diversos tipos de exclusão social e degradação ambiental.

**QUESTÃO 44**


Disponível em: [www.abc.es/20110124/medios-redes/abci-humano-retiro-201101240854.html](http://www.abc.es/20110124/medios-redes/abci-humano-retiro-201101240854.html). Acesso em: 21 dez. 2015.

A imagem fez parte da divulgação dos famosos “Zoo Circuses”, espalhados pela Europa ou colônias ocidentais durante o período neocolonial. O neocolonialismo se sustentou ideologicamente pela premissa de uma missão civilizatória, a cargo dos europeus, na África e na Ásia.

Tal conceito e o contexto exposto pela imagem foram sustentados como bases de uma nova teoria eugenista e, em conjunto com o positivismo, influenciariam o início das ciências sociais. Essa teoria ficou conhecida como

- A** capitalismo social.
- B** revolução colonial.
- C** evolução científica.
- D** teoria das espécies.
- E** darwinismo social.

**Resposta correta: E**

Ciências Humanas e suas Tecnologias  
 Competências: 3 e 5  
 Habilidades: 15 e 23

O darwinismo social apresentou uma nova roupagem à teoria da evolução das espécies, a partir da concepção de superioridade racial e moral e da missão civilizatória do homem branco europeu frente às sociedades por ele consideradas incivilizadas. Tal ideologia se espalhou na Europa entre o final do século XIX e início do século XX e serviu de justificativa às conquistas territoriais das potências europeias na África e na Ásia, relegando os habitantes dos territórios conquistados a uma visão estereotipada e preconceituosa de seres e criaturas exóticas e selvagens, tal como mostrado no cartaz.

**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

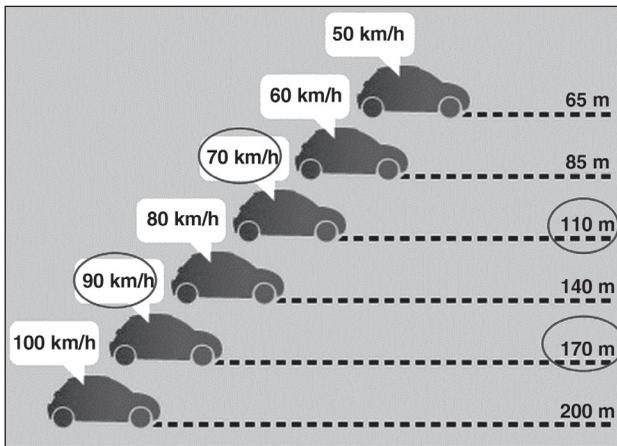
O texto informa que os países europeus, com destaque para a Inglaterra, onde teve origem a Revolução Industrial, bem como os Estados Unidos, apresentavam, em 1900, os menores índices de população empregada no campo, o que, por sua vez, revela que concentravam as cadeias produtivas urbanas em escala mundial. 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/reducaoavelocidademarginais.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/apresentacoes/reducaoavelocidademarginais.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.                       D 2,5.  
 B 1,5.                       E 3,0.  
 C 2,0.

**Resposta correta: A**

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

Cálculo do módulo da desaceleração para 90 km/h:

$$90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

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

Cálculo do módulo da desaceleração para 70 km/h:

$$70 \text{ km/h} = 19,44 \text{ m/s}$$

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

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

#### 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.

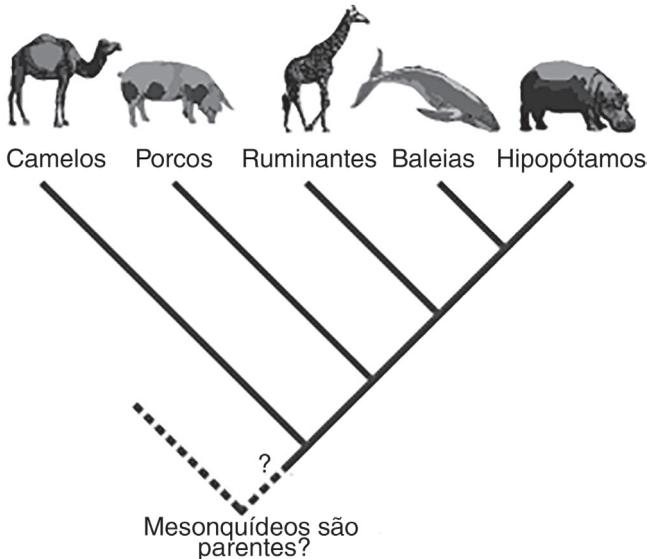
**Resposta correta: D**

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**

Conforme a teoria da origem universal dos seres vivos, os organismos procedem de um ancestral comum, como pode ser visto no exemplo a seguir:



Fonte: [www.ib.usp.br/evosite/evo101/IIID2Understanding2.shtml](http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/IIID2Understanding2.shtml).  
Acesso em: 19 nov. 2015.

Após a análise da imagem, conclui-se que ela representa

- A** um exemplo de homologia, como ocorre entre girafas e baleias, que, embora sejam representantes de uma mesma classe, apresentam características específicas para o ambiente em que vivem.
- B** um exemplo de analogia, como ocorre entre girafas e baleias, que, embora sejam representantes dos mamíferos, não apresentam a mesma origem embrionária para seus membros.
- C** o parentesco próximo entre alguns seres, como é o caso dos hipopótamos e das baleias, que não apresentam ancestral comum com os camelos.
- D** seres de características semelhantes, sendo duas delas a presença de placenta e os hábitos alimentares.
- E** animais pertencentes aos mesmos reino e filo (cordados), mas de classes distintas.

Resposta correta: **A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 16

Tanto girafas como baleias são representantes da classe dos mamíferos e, por isso, apresentam a mesma origem embrionária para seus membros, embora eles sejam bem distintos. A imagem indica um ancestral comum para todos os seres representados, os quais possuem uma característica específica dos mamíferos, que é a presença de placenta. Apesar dessa semelhança, seus hábitos alimentares são diversos, como é o caso das girafas, que são animais herbívoros, e das baleias, que podem se alimentar de crustáceos.

**QUESTÃO 49****Quais as funções de cada cromossomo humano?**

Da cor dos olhos à textura da cera de ouvido, os cromossomos são responsáveis por controlar todas as funções do nosso organismo. [...] Até 1990, pouco se sabia sobre esse mecanismo. Isso motivou cientistas do mundo inteiro a iniciarem uma força-tarefa, o Projeto Genoma, para localizar a posição exata dos nossos 20 mil genes dentro dos cromossomos. O projeto, que terminou em 2003, mapeou 70% do código genético humano, o suficiente para identificar o que cada cromossomo controla.

ESTEVANIM, Bruno. **Mundo estranho**. Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/quais-as-funcoes-de-cada-cromossomo-humano>. Acesso em: 26 nov. 2015.

O texto, na íntegra, cita várias funções relacionadas aos cromossomos, e uma delas está diretamente ligada ao desenvolvimento de certas doenças. Se um aluno do Ensino Médio, ao ler esse texto, listasse alguns itens referentes a essa estrutura, ele poderia escrever que

- A** há 23 cromossomos nos seres humanos, formados por fragmentos de RNA, responsáveis por diversas características do nosso organismo.
- B** os cromossomos podem ser classificados em dois tipos, de acordo com a posição do centrômero: metacêntrico e telocêntrico.
- C** os cromossomos são compostos de uma fita de DNA e outra de RNA, envolta por histonas, que controlam a síntese de proteínas na célula.
- D** os alelos em um cromossomo são os genes que se encontram em um mesmo locus e que determinam características distintas.
- E** os cromossomos homólogos contêm genes que determinam uma mesma característica em um organismo.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 13

Alternativa a: incorreta. Nos seres humanos, há 46 cromossomos (ou 23 pares) formados por uma fita dupla de DNA.

Alternativa b: incorreta. Os cromossomos podem ser classificados em quatro tipos: metacêntricos, acrocêntricos, telocêntricos e submetacêntricos, de acordo com a posição do centrômero em sua estrutura.

Alternativa c: incorreta. As histonas são proteínas importantes na regulação dos genes.

Alternativa d: incorreta. Os alelos são genes que se localizam em um mesmo local, em cromossomos distintos, determinando uma mesma característica.

**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 esquentava 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.

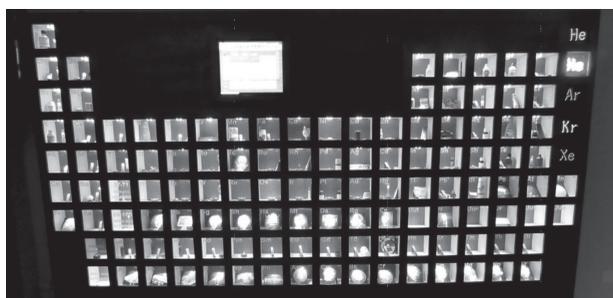
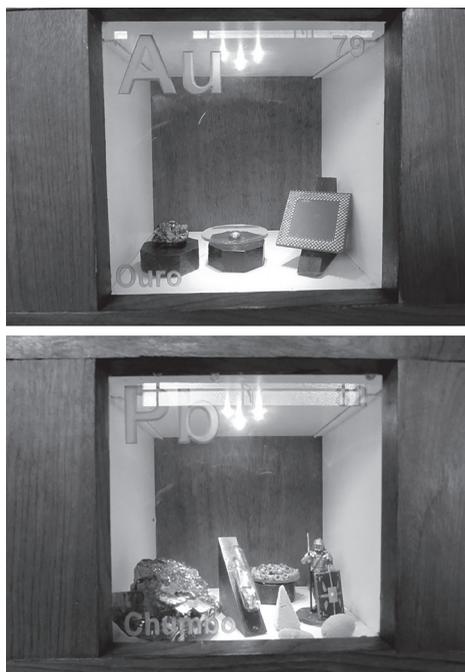
Alternativa b: incorreta. Deixar os fios de cabelo negativamente carregados não faz com que eles atraiam uns aos outros.

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, escoar, 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:

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

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

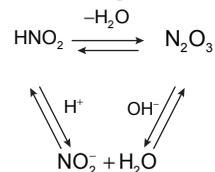
Por sua vez, a quantidade de matéria (mol) de átomos é dada por:

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

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

### 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.

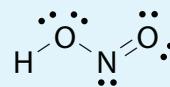
**Resposta correta: C**

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:

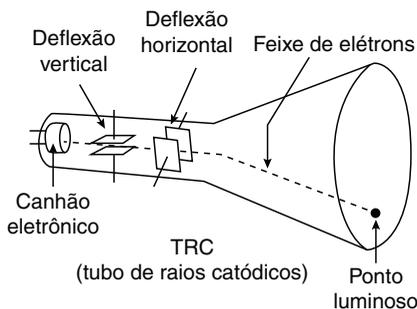


**QUESTÃO 54**

Nos tubos de raios catódicos (TRC), tanto de osciloscópios como em cinescópios de TV, o feixe de elétrons que forma a imagem precisa ser desviado em sua trajetória para produzir sinais luminosos em determinadas posições.

Os elétrons que são disparados pelo canhão eletrônico são partículas dotadas de cargas negativas, podendo por este motivo ser desviados em sua trajetória [...].

A deflexão eletrostática é feita por meio de eletrodos paralelos colocados em posição vertical ou horizontal (conforme a deflexão desejada) no interior do tubo de raios catódicos, sendo que uma das placas de cada par de placas acumula carga elétrica positiva e a outra desse mesmo par negativa, cuja polaridade e valor dependem de modificação que se deseja fazer na direção do feixe de elétrons, conforme mostra a figura 1.



[...] As placas colocadas horizontalmente são as placas que fazem a deflexão vertical do feixe de elétrons, desviando-o para cima e para baixo, enquanto que as placas verticais são as que fazem a deflexão horizontal do feixe de elétrons.

Combinando a ação dos dois conjuntos de placas, pode-se levar o feixe de elétrons a incidir em qualquer ponto da tela e, portanto, a formar qualquer tipo de imagem.

Este tipo de deflexão é usado principalmente nos tubos de raios catódicos dos osciloscópios.

Deflexão (ALM294). Instituto Newton C. Braga. Disponível em: [www.newtonbraga.com.br/index.php/2-uncategorised/7409-deflexao-alm294](http://www.newtonbraga.com.br/index.php/2-uncategorised/7409-deflexao-alm294). Acesso em: 16 dez. 2014.

A grandeza relacionada à deflexão dos elétrons no tubo de raios catódicos, explicada no texto, é o(a)

- A** campo elétrico.
- B** repulsão eletrostática.
- C** condutividade elétrica.
- D** constante eletrostática.
- E** permissividade elétrica.

Resposta correta: **A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 20

Entre as placas, há um campo elétrico. Assim, os elétrons ficam submetidos a uma força elétrica responsável por causar sua deflexão.

Alternativa b: incorreta. A repulsão eletrostática, por si só, não é responsável pela deflexão, tanto é que os elétrons são repelidos por uma das placas, mas atraídos por outra. A geração de um campo elétrico entre essas placas é o que causa a deflexão.

Alternativa c: incorreta. A condutividade elétrica do material apenas está relacionada à facilidade ou dificuldade de um material conduzir cargas elétricas, e não à deflexão desses elétrons.

Alternativa d: incorreta. A constante eletrostática está relacionada ao meio no qual as cargas estão.

Alternativa e: incorreta. A permissividade elétrica está relacionada à maneira pela qual um campo elétrico afeta o meio, e não por defletir os elétrons.

### QUESTÃO 55

O leite é o alimento mais comum na dieta das crianças nos dois primeiros anos de vida e mantém-se bastante frequente até os 5 anos. Dessa forma, programas que visam combater a desnutrição em crianças incluem quase que obrigatoriamente o enriquecimento do leite. O programa de combate à desnutrição sob responsabilidade do Ministério da Saúde abrange todo o território nacional e visa, mediante o enriquecimento do leite, fortalecer as ações de combate a carências nutricionais específicas, considerando os grupos de maior vulnerabilidade (crianças de 6 a 23 meses), e às deficiências do íon ferro e da vitamina A. A carência do íon ferro, por exemplo, chega a acometer mais de 25% dos indivíduos. [...] O organismo absorve o íon ferro no duodeno e no jejuno e, após a absorção intestinal, esse íon alcança a circulação. Mediante combinação com a glicoproteína transferrina, o íon ferro é transportado para a medula óssea, sendo que a fração do íon que não é imediatamente utilizada para a produção da hemoglobina fica armazenada sob a forma de ferritina. A quantidade diária necessária para um adulto é estimada em torno de 12 mg.

*Química nova na escola*, n. 14, nov. 2001. pp. 43-5 (adaptado).

Com base nas informações do texto, conclui-se que a quantidade de íons ferro necessária para um adulto durante um mês (30 dias) é de, aproximadamente,

Dados: Massa molar do ferro =  $56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; número de Avogadro:  $6 \cdot 10^{23}$  íons

- A**  $7,2 \cdot 10^{24}$ .                      **D**  $1,3 \cdot 10^{23}$ .  
**B**  $3,9 \cdot 10^{21}$ .                      **E**  $1,3 \cdot 10^{20}$ .  
**C**  $2,2 \cdot 10^{23}$ .

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 1

Habilidade: 2

De acordo com o texto, a quantidade diária mínima necessária de íons ferro para um adulto é de 12 mg. Em 30 dias, tem-se:

1 dia	-----	12 mg
30 dias	-----	x

$x = 360 \text{ mg}$ , ou  $0,36 \text{ g}$  de ferro.

Como a massa molar atômica do ferro é  $56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e se sabe que, em 1 mol, há  $6 \cdot 10^{23}$  partículas (átomos, moléculas ou íons), tem-se:

56 g	-----	$6 \cdot 10^{23}$ íons
0,36 g	-----	y

$y \cong 3,9 \cdot 10^{21}$  íons

### QUESTÃO 56

No início do século XX um engenheiro dos EUA chamado Thomas Migdley 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  $\text{PbO}$  e  $\text{PbO}_2$ , mas nada era pior do que utilizar chumbo tetraetila ( $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ ) 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,  $\text{PbO}$  e  $\text{PbO}_2$ , enquanto o chumbo tetraetila apresenta também ligação covalente.  
**B**  $\text{PbO}$  e  $\text{PbO}_2$ , enquanto o chumbo tetraetila apresenta também ligação covalente.  
**C** o chumbo tetraetila, enquanto  $\text{PbO}$  e  $\text{PbO}_2$  apresentam ligação covalente.  
**D** o chumbo tetraetila, enquanto Pb apresenta ligação covalente.  
**E** Pb e  $\text{PbO}_2$ , enquanto  $\text{PbO}$  apresenta ligação covalente.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 14

Pb apresenta ligação metálica (chumbo é metal), e  $\text{PbO}$  e  $\text{PbO}_2$  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

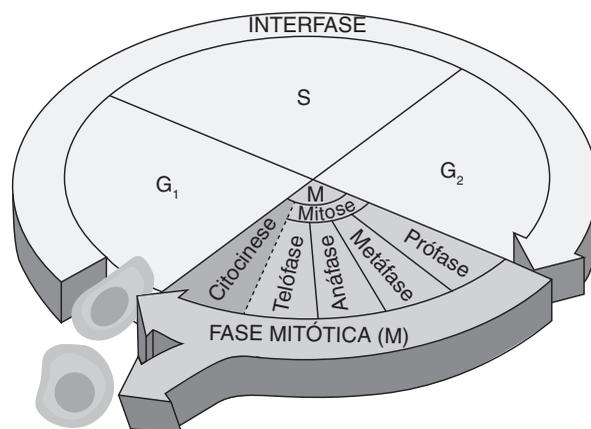
Habilidade: 21

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

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

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**


A imagem anterior é uma representação simplificada do ciclo celular, na qual se observa(m)

- A** o período denominado  $G_1$ , no qual os cromossomos se encontram condensados.
- B** a metáfase da mitose, caracterizada pela separação dos cromossomos homólogos.
- C** as fases da mitose, sendo a prófase caracterizada pela ocorrência do *crossing-over*.
- D** o período denominado S, no qual ocorre a duplicação dos cromossomos.
- E** o período denominado  $G_2$ , marcado pela clivagem do citoplasma.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 17

Alternativa a: incorreta. A condensação dos cromossomos se dá na prófase (primeira fase da divisão celular), sendo que, na telófase, eles retornam à forma não condensada.

Alternativa b: incorreta. A separação dos cromossomos homólogos ocorre na anáfase I da meiose I.

Alternativa c: incorreta. O *crossing-over* é um evento específico da prófase I da meiose, quando cromossomos homólogos podem trocar pequenos pedaços entre si, o que favorece a variabilidade genética.

Alternativa e: incorreta. A clivagem do citoplasma ocorre na citocinese, evento responsável por dividir a “velha” célula em duas novas células-filhas na mitose.

**QUESTÃO 59**

Ao pegar uma pepita de platina [meu tio Dave] dizia: “densa, não é?” e a jogava para mim. [...] Meu tio tirou do armário e me passou às mãos duas amostras, simples flocos do tamanho de lentilhas, mas que eram espantosamente pesados. Era o “osmirídio”, uma liga natural de ósmio e irídio, as duas substâncias mais densas do mundo. O ósmio tinha o mais alto ponto de fusão de todos os metais do grupo da platina, contou tio Dave, e por isso houve uma época em que, apesar de ser raro e caro, fora usado para substituir filamentos de platina em lâmpadas.

SACKS, Oliver W. **Tio Tungstênio**: memórias de uma infância química. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. p. 39 (adaptado).

Considerando que a densidade da liga osmirídio é  $20,8 \text{ g/cm}^3$  e que a da platina pura é  $21,5 \text{ g/cm}^3$ , ao substituir um filamento de platina de  $0,86$  gramas por um filamento de osmirídio, com mesmo volume, a massa desse último filamento, em gramas, será

- A** 0,880.
- B** 0,832.
- C** 0,416.
- D** 0,088.
- E** 0,083.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências: 2 e 7

Habilidades: 6 e 18

Sabe-se que  $d = \frac{m}{V}$ , que a densidade da platina é  $21,5 \text{ g/cm}^3$  e que a massa utilizada no filamento é de  $0,86 \text{ g}$ , portanto o volume da platina será:

$$21,5 = \frac{0,86}{V} \Rightarrow V = 0,04 \text{ cm}^3$$

No enunciado, é dito que, para produzir o filamento de osmirídio, foi utilizado o mesmo volume que era usado no filamento de platina. Portanto, a massa de osmirídio será:

$$20,8 = \frac{m}{0,04} \Rightarrow m = 0,832 \text{ g}$$

**QUESTÃO 60**

As populações de espécies no topo da cadeia alimentar estão diminuindo, e muito mais do que se estimava. Segundo um estudo publicado na revista *Science*, este declínio pode representar um dos maiores impactos da atuação humana sobre a natureza, já que provoca mudanças negativas em vários ecossistemas do planeta. [...]

Um dos exemplos citados pela pesquisa foi a diminuição de lobos no Parque Nacional Yellowstone, nos EUA. O fato alterou a população de alces, além da de algumas árvores e gramíneas, o que resultou na queda de alimento dos castores, alterando também a população destes. Quando os lobos foram recolocados no parque, o ecossistema se recuperou. [...]

Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Up4qNt1Fsa0J:revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI252629-17770,00.html+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 28 jan. 2014.

O texto em questão trata da importância de se manter um equilíbrio ecológico na natureza. No caso mencionado, os lobos se tornaram peças importantes para o ecossistema do Parque Nacional de Yellowstone por

- A** constituírem o último nível trófico da cadeia alimentar, o qual apresenta a maior quantidade de energia acumulada.
- B** controlarem diretamente a população de todas as espécies da cadeia alimentar: alces, árvores, gramíneas e castores.
- C** predarem todos os tipos de consumidores, como alces ou castores, exercendo também influência direta sobre a população de produtores.
- D** regularem diretamente a população de alces e indiretamente a de produtores e de outras espécies que não fazem parte da sua dieta.
- E** serem a espécie com maior número de indivíduos, estando, dessa forma, no ápice da pirâmide ecológica de números.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências: 1, 3, 4 e 5

Habilidades: 4, 12, 15 e 17

Ao predarem os alces, os lobos acabam por controlar diretamente essa população. Os alces, por sua vez, são consumidores primários, o que faz com que interfiram na população de produtores, que influenciam na população dos demais seres constituintes dessa cadeia alimentar.

**QUESTÃO 61**
**Genes de gêmeos idênticos não são iguais**  
**Irmãos gêmeos parecem ser iguais em tudo,**  
**mas seus genes revelam um padrão diferente**

Gêmeos idênticos são exatamente iguais, certo? Afinal, eles vêm de um único óvulo fertilizado, que contém um grupo de instruções genéticas, ou genoma, formado a partir da combinação dos cromossomos do pai com os da mãe.

Mas a experiência mostra que gêmeos idênticos raramente são completamente iguais. Até pouco tempo, quaisquer diferenças entre gêmeos eram atribuídas em grande parte a influências do ambiente (também conhecidas como “criação”). No entanto, um estudo recente contradiz essa crença.

O geneticista Carl Bruder, da University of Alabama em Birmingham, e seus colegas compararam os genomas de 19 duplas de gêmeos idênticos adultos. Em alguns casos, o DNA de um gêmeo era diferente daquele de seu irmão em vários pontos do genoma. Nesses locais de divergência genética, um tinha um número diferente de cópias do mesmo gene, um estado genético denominado variantes do número de cópia (ou CNVs, na sigla em inglês).

CASSELMAN, Anne. **Scientific American Brasil**. Disponível em: [www2.uol.com.br/sciam/noticias/genes\\_de\\_gemeos\\_identicos\\_nao\\_sao\\_iguais.html](http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/genes_de_gemeos_identicos_nao_sao_iguais.html). Acesso em: 27 nov. 2015.

O texto traz informações específicas sobre uma descoberta nos genes de gêmeos idênticos. Sobre os genes, afirma-se que

- A** são estruturas compostas de lipídeos, importantes no comando da síntese de proteínas da célula.
- B** são estruturas compostas de DNA, isto é, são formados basicamente por bases nitrogenadas, ácido desoxirribonucleico e grupos fosfato.
- C** são estruturas que carregam a informação genética dos organismos na forma de fita simples de DNA, que pode ser reproduzida.
- D** são estruturas constituintes dos cromossomos, os quais sofrem divisão celular do tipo meiose, a fim de regenerar os tecidos dos organismos.
- E** são estruturas responsáveis pelas funções vitais dos organismos e que se encontram dispersas no citoplasma da célula.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 13

Os genes são compostos de DNA e responsáveis pela informação genética dos organismos. O DNA é uma fita dupla constituída de bases nitrogenadas (timina, guanina, adenina ou citosina), ácido desoxirribonucleico e um grupo fosfato. As fitas do DNA unem-se por ligações de hidrogênio, que se dão entre as bases nitrogenadas. Antes da divisão celular, essas fitas são separadas para que ocorram a transcrição e a tradução. Nesse contexto, a meiose é uma divisão celular responsável pela formação de células destinadas à reprodução, isto é, haploides, e a mitose é o processo pelo qual os tecidos podem se regenerar, já que dão origem a células idênticas. Além disso, os genes encontram-se no núcleo das células – vale lembrar que, nas células eucariontes, esse núcleo está delimitado pela carioteca; já nas células procariontes, encontra-se disperso no citoplasma.

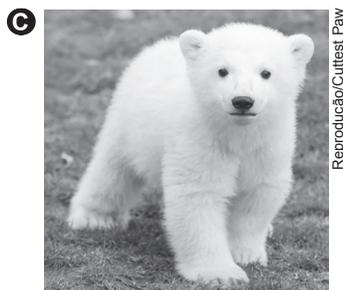
**QUESTÃO 62**

**O disfarce dos polvos tropicais**

Duas espécies de diminutos polvos tropicais desenvolveram uma estratégia para se disfarçar e fugir dos predadores: uma finge ser um “coco” que anda sobre duas pernas, e a outra um chumaço de algas “bípede” que sai de fininho. Segundo os descobridores, é a primeira vez que essa bizarra locomoção é flagrada no reino submarino.

VIEIRA, Cássio Leite. O disfarce dos polvos tropicais. **Ciência Hoje**, 1 maio 2009. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/revista-ch-2005/215/o-disfarce-dos-polvos-tropicais/?searchterm=camuflagem>. Acesso em: 26 nov. 2015.

Conforme o texto, na natureza, os animais utilizam alguns recursos com finalidades diversas para a otimização de sua sobrevivência. Um exemplo da estratégia sugerida no texto pode ser ilustrado em:



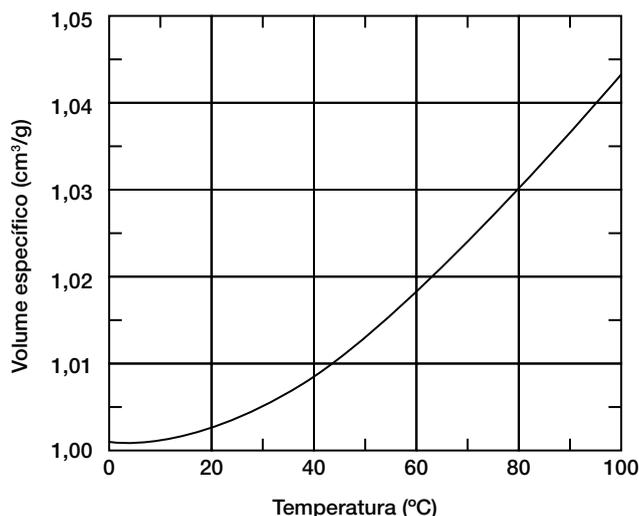
**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 8

Habilidade: 28

Assim como os polvos citados no texto, o bicho-pau apresenta características que fazem dele mais adaptado ao ambiente físico retratado, tornando-o menos visível aos seus predadores e às suas presas. As outras imagens trazem animais em habitats variados, mas totalmente expostos à predação ou mais visíveis para suas presas.

**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.
- B** 0 °C e 20 °C.
- C** 0 °C e 100 °C.
- D** 20 °C e 40 °C.
- E** 70 °C e 90 °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.
- B** 20 e 22.
- C** 40 e 39.
- D** 19 e 18.
- E** 22 e 21.

**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:

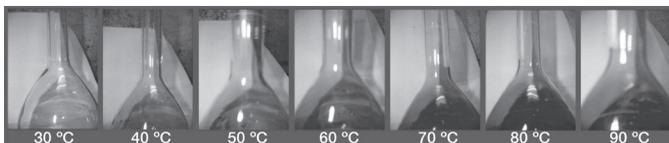
$$A = P + N \Rightarrow N = A - P \Rightarrow N = 39 - 19 \Rightarrow N = 20 \text{ nêutrons}$$

**QUESTÃO 65**

É possível construir um termômetro de iodo inserindo uma certa quantidade de iodo sólido em um frasco de volume razoável (de 10 a 15 litros) e lacrando o frasco com cola de silicone, para que não escape nenhum vapor, nem entre umidade. Nesse tipo de termômetro, quanto maior a temperatura, maior será a concentração do iodo na fase gasosa, e, com isso, a coloração fica com maior intensidade, como mostram a figura e a tabela a seguir:

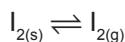
**Figura 1**

Temperatura (°C)	Pressão de vapor (mm Hg)	Cor
30	0,471	
40	1,03	
50	2,16	
60	4,31	
70	8,22	
80	15,1	
90	26,8	

**Figura 2**


Fonte: *Química Nova na Escola*, n. 24, nov. 2006. pp. 35-8.

A reação que ocorre com o iodo, no interior do frasco, é dada por:



Considerando a amplitude térmica que ocorre durante um dia, inicialmente ao esquentar (aumento de temperatura) e, em seguida, ao esfriar (diminuição de temperatura), as mudanças de estado físico envolvidas são

- A** fusão e ebulição.
- B** fusão e sublimação.
- C** fusão e condensação.
- D** sublimação e condensação.
- E** sublimação e ressublimação.

Resposta correta: **E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

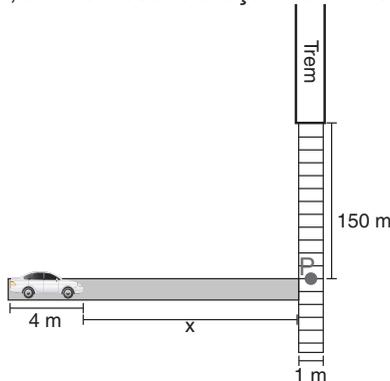
Competência: 5

Habilidade: 18

Segundo o texto, no início é inserido iodo sólido, e, depois, parte desse iodo passa para o estado gasoso – o que atesta as informações dadas na figura 1 (quanto maior a temperatura, maior a pressão de vapor) e na figura 2 (quanto maior a temperatura, maior a concentração de vapor de iodo, pois a figura fica mais escura). Portanto, ao aquecer, ocorre sublimação. Por outro lado, ao diminuir a temperatura (resfriamento), parte do vapor de iodo torna a ficar sólido novamente, ou seja, ocorre uma ressublimação.

**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

$$72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

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**

Insatisfeito com os diagnósticos que recebeu dos médicos sobre sua filha, um empresário do ramo de biotecnologia decidiu pesquisar e identificou sozinho o problema.

[...] Após quase uma década de exames clínicos, consultas com especialistas e até testes de DNA caseiros com equipamentos usados, ele publicou em julho deste ano um ensaio científico na revista americana *Medical Genetics*, em que descreve em detalhes o que ele assegura ser o problema de sua filha: uma mutação em um gene essencial para o crescimento normal dos músculos. [...]

Com a chegada de sua filha, em 2003, ele estava treinado para notar que havia algo estranho: o bebê custava a ganhar peso, tinha uma mancha no rosto e suas pernas eram desproporcionalmente longas.

SPARROW, Thomas. Pai descobre sozinho mutação que afeta sua filha. **BBC**, 21 set. 2013. Disponível em: [www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/09/130920\\_pai\\_doenca\\_filha\\_mdb](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/09/130920_pai_doenca_filha_mdb). Acesso em: 8 dez. 2015 (adaptado).

O texto noticia um caso específico de mutação, cujas causas e consequências apenas começaram a ser estudadas. As mutações se relacionam

- A** a mudanças deletérias no núcleo celular, que geram prejuízos ao indivíduo humano que as contém.
- B** a modificações positivas que garantem ao indivíduo uma melhor adaptação a ambientes diversos.
- C** a mudanças nos genes humanos que são geradas pelo contato do indivíduo com radiações perigosas.
- D** a modificações no citoplasma da célula que são incapazes de gerar mudanças no fenótipo dos organismos.
- E** a mudanças no genótipo do indivíduo, que podem resultar em diferentes quadros fenotípicos, ora benéficos, ora não.

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

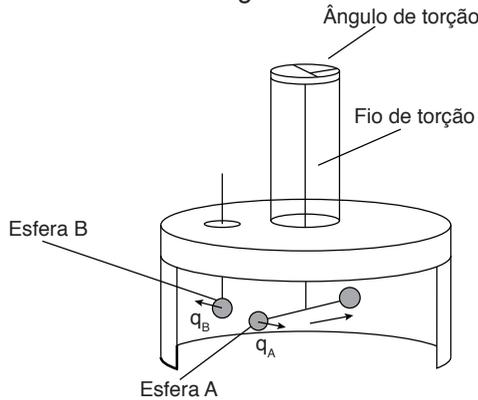
Competência: 4

Habilidade: 13

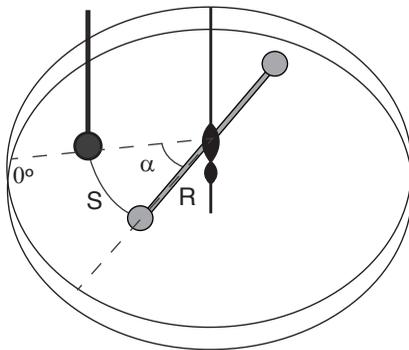
As mutações ocorrem nos genes, que se localizam no núcleo da célula. Elas surgem de maneira natural ou quando o organismo é submetido a fatores como os raios X, podendo resultar em modificações positivas ou negativas.

**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:

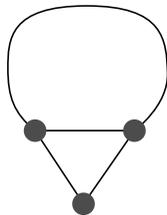
$$\frac{Kq_C q_B}{4\alpha^2 R^2} = C \cdot 2\alpha$$

Dividindo uma equação pela outra:

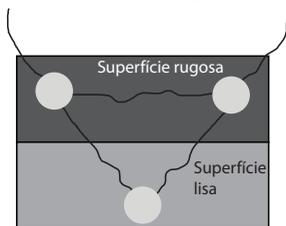
$$\frac{\frac{Kq_C q_B}{4\alpha^2 R^2}}{\frac{Kq_A q_B}{\alpha^2 R^2}} = \frac{2C\alpha}{C\alpha} = 2 \Rightarrow \frac{q_C}{q_A} = 2 \Rightarrow \frac{q_C}{q_A} = 8 \Rightarrow q_C = 8q_A$$

**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** ↘

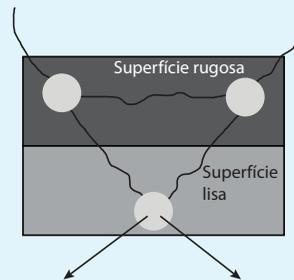
Resposta correta: **A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 20

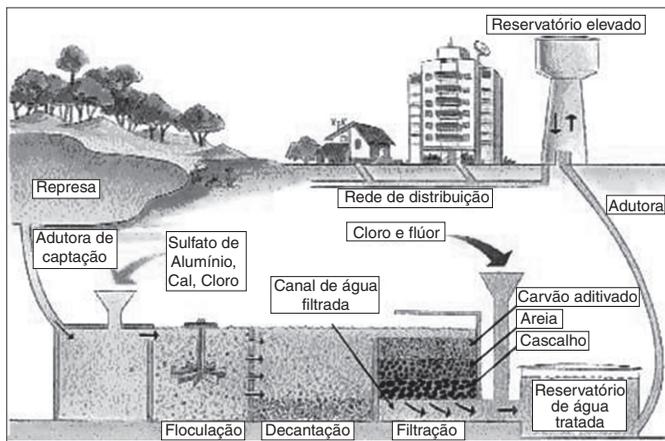
Como as esferas têm a mesma carga elétrica e estão à mesma distância, as forças sobre a esfera na superfície lisa estão representadas a seguir:



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**

A figura a seguir mostra algumas etapas que envolvem a captação de água, passando pelo seu tratamento até a sua distribuição para consumo humano em uma cidade.



De acordo com a figura, encontram-se sistemas heterogêneos em

- A** água de captação, flocculação e decantação.
- B** flocculação, decantação e filtro de carvão, areia e cascalho.
- C** água de captação e água tratada, pronta para a distribuição.
- D** flocculação, decantação e água tratada, pronta para a distribuição.
- E** água de captação, flocculação e água tratada, pronta para a distribuição.

**Resposta correta: B**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

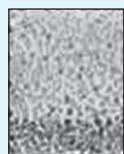
Competência: 5

Habilidade: 19

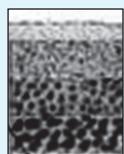
Na figura, encontram-se sistemas heterogêneos (mais do que uma fase) na etapa de flocculação – uma fase é a solução aquosa, e outra fase são os flóculos em suspensão –, na etapa de decantação – uma fase é a solução aquosa, e outra o sedimento – e no filtro utilizado na etapa de filtração – três fases: carvão ativado, areia e cascalho.



Flocculação



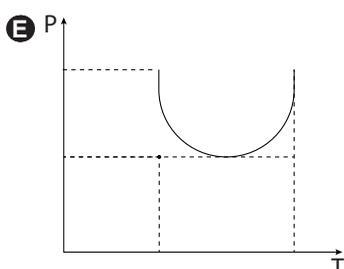
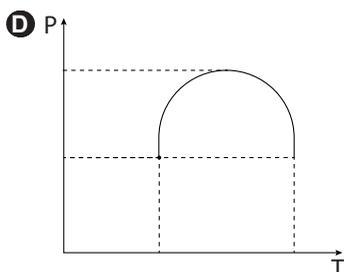
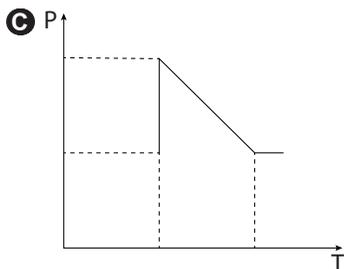
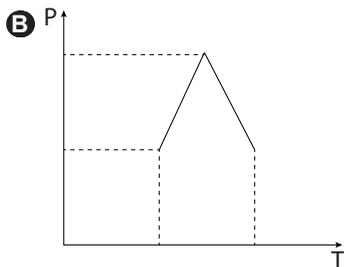
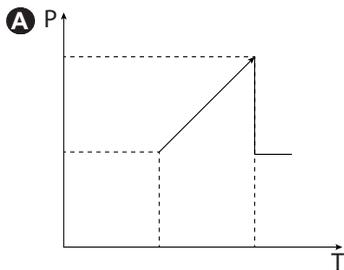
Decantação



Filtração

**QUESTÃO 72**

Ao ser lançada, em uma fornalha sob alta temperatura, uma lata de desodorante vazia, 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

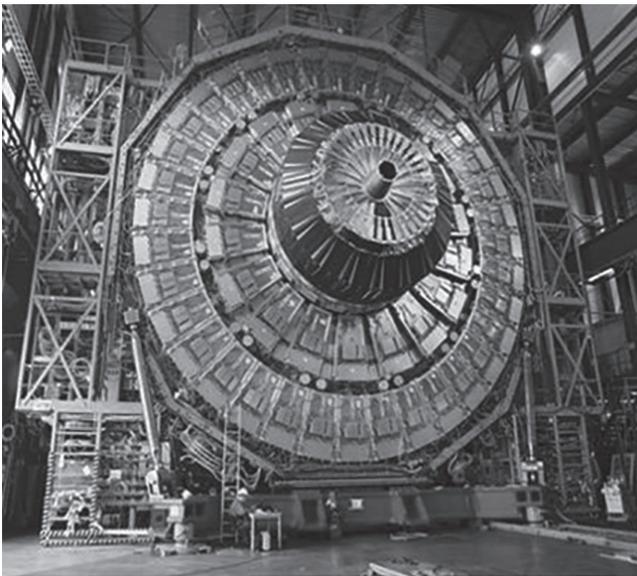
Competência: 5

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**

Os aceleradores de partículas são usados para aumentar a velocidade de partículas carregadas, tais como as partículas alfa e os prótons, para que elas possam bombardear núcleos atômicos estáveis, vencendo a repulsão que há entre eles. [...] O LHC fica na periferia da cidade de Genebra, na Suíça, sendo formado por um **enorme tubo circular** com circunferência de 26,7 km e diâmetro de 7 m; é **subterrâneo**, ficando a cerca de 100 m abaixo do solo. Ele se encontra no maior complexo científico do mundo e sua construção envolveu milhares de cientistas, com duração de 20 anos e custou 10 bilhões de dólares. Ele é um dos experimentos do CERN (Organização Europeia para Pesquisa Nuclear), onde a internet foi inventada. Assim como os outros tipos de aceleradores de partículas, o seu funcionamento inicial consiste em acelerar partículas com carga elétrica, que, no caso, são prótons ou núcleos atômicos de íons de chumbo. Essa aceleração é realizada por meio de campo elétrico.



FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. LHC: O maior acelerador de partículas do mundo. **Mundo Educação**. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/lhc-maior-acelerador-particulas-mundo.htm>. Acesso em: 16 dez. 2015.

Em um estágio inicial, prótons (carga elétrica igual a  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C) são acelerados no LHC pela aplicação de um campo elétrico no mesmo sentido de seu movimento. Para que os prótons atinjam as acelerações necessárias no acelerador de partículas, nesse estágio inicial, eles devem estar sujeitos a uma força elétrica de  $2,4 \cdot 10^{-13}$  N, o que é possível se, sobre cada próton, atuar um campo elétrico uniforme de módulo igual a

- A**  $0,5 \cdot 10^3$  N/C.
- B**  $1,2 \cdot 10^4$  N/C.
- C**  $3,6 \cdot 10^5$  N/C.
- D**  $1,5 \cdot 10^6$  N/C.
- E**  $8,5 \cdot 10^7$  N/C.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 6

Habilidade: 21

O campo elétrico atuando no próton é dado por:

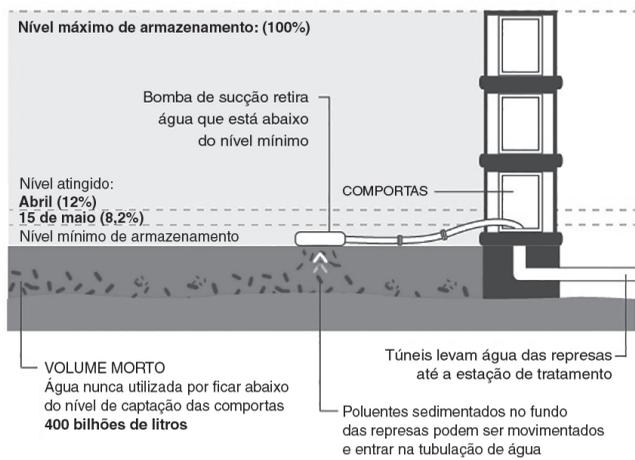
$$E = \frac{F_{el}}{q} = \frac{2,4 \cdot 10^{-13}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,5 \cdot 10^6 \text{ N/C}$$

**QUESTÃO 74**

No ano de 2014, o Estado de São Paulo teve a maior crise hídrica de sua história. As fortes estiagens e a falta de políticas estratégicas levaram a reserva de água do Sistema Cantareira praticamente ao esgotamento. Como medida emergencial, recorreu-se à captação de água do, assim denominado, volume morto desse sistema. A figura a seguir mostra, resumidamente, o que é o volume morto e como é feita a captação da sua água:

**Entenda o que é o volume morto**

Água do fundo de represas do Sistema Cantareira foi captada pela primeira vez por causa da seca

**ÁGUA DO FUNDO DO POÇO**


Fonte: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/04/25/tratamento-inadequado-do-volume-morto-traz-riscos-entenda.htm>.

Essa medida emergencial acarretou gastos extras, não só na captação, mas também no tratamento desse volume morto. O maior dos problemas esteve relacionado à etapa de filtração da água no início do processo de tratamento. Essa filtração tornou-se mais difícil devido à presença de

- A** garrafas plásticas, que podem entupir os filtros.
- B** algas e outras matérias orgânicas, que podem entupir os filtros.
- C** sedimentos no ponto de captação, que podem entupir os filtros.
- D** algas e outras matérias orgânicas, tornando necessária maior quantidade de produtos para o tratamento.
- E** sedimentos presentes no ponto de captação, tornando necessária maior quantidade de produtos para o tratamento.

Resposta correta: **C**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências: 1 e 3

Habilidades: 4 e 8

Garrafas plásticas ficam na superfície e não são captadas com a água na etapa de filtração. Ademais, algas e outras matérias orgânicas ficam na parte superior da água captada, portanto não há grande quantidade delas no fundo da represa, que corresponde ao “volume morto”. Para o fundo, tendem a ir os sedimentos, a tal ponto que, ao se captar de lá a água para tratamento, nela se encontra uma quantidade maior de sedimentos, o que satura (entope) os filtros. Cabe enfatizar que o comando da questão aborda os problemas causados na filtração, conseqüentemente, não se considera o uso de produtos para o tratamento da água, uma etapa que ocorre após a filtração.



**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.                      **D** 0,458 kg.  
**B** 4,1 kg.                        **E** 0,165 kg.  
**C** 1,83 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  $P = 145 \text{ atm}$ ,  $V = 7 \text{ L}$ ,  $M = 4,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $R = 0,082$  e  $T = 300 \text{ K}$ .

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

**QUESTÃO 78**


Dave Allen/CartoonStock (adapt.)

A variabilidade genética tem se mostrado importante ao longo do curso da evolução. Tendo em vista o assunto abordado na tirinha, conclui-se que

- A** a variabilidade genética gera prejuízos no curso da evolução para os seres que a carregam.  
**B** os seres que não sofrem mecanismos geradores de variabilidade permanecem iguais aos seus ancestrais.  
**C** a variabilidade genética constitui um fator imprescindível para mudanças no fenótipo dos organismos.  
**D** a ocorrência de variabilidade genética em uma população tende a gerar indivíduos distintos.  
**E** a não ocorrência da variabilidade genética leva os organismos à extinção rapidamente.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 4

Habilidade: 13

A variabilidade genética pode gerar prejuízos, mas também benefícios para os indivíduos. Mesmo sem sofrer algum mecanismo que leve à variabilidade genética, como as mutações, o indivíduo pode não permanecer idêntico aos seus ancestrais, principalmente porque há um grande número de características em jogo, por exemplo: a cor da pele de um indivíduo, mesmo determinada geneticamente, pode ser modificada – para mais escura ou mais clara – dependendo do ambiente a que está submetido. Assim, um organismo pode ser diferente do outro (pelo menos fenotipicamente). A ausência de variabilidade pode levar um grupo de organismos à extinção, mas isso pode demorar até mesmo milhões de anos.

**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 incluídos no filo representado, já que são invertebrados.

**QUESTÃO 81**

Alguns elementos apresentam apenas um isótopo natural, como o flúor e o fósforo. Do flúor, apenas o isótopo de número de massa 19 existe na natureza; já do fósforo, há apenas o isótopo de número de massa 31. Porém, uma boa parte dos elementos naturais apresenta dois ou três isótopos, o que significa que, na tabela periódica, o valor da massa atômica desses elementos possui um valor que corresponde à média dos valores de número de massa dos respectivos isótopos naturais – é o caso do rubídio (Rb), que apresenta os isótopos com número de massa 85 e 87, e seu valor de massa atômica aparece como sendo 85,5 na tabela periódica.

Por conseguinte, a incidência dos isótopos 85 e 87 do rubídio na natureza, em porcentagem, é, respectivamente,

- A** 70 e 30.
- B** 30 e 70.
- C** 25 e 75.
- D** 75 e 25.
- E** 77,5 e 22,5.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 7

Habilidade: 24

O cálculo da massa atômica (MA) em função dos números de massa (A) é dado por:

$$MA = \frac{p_1 \cdot A_1 + p_2 \cdot A_2}{100}$$

$$p_1 + p_2 = 100$$

em que p é a porcentagem de cada isótopo. Assim, tem-se:

$$85,5 = \frac{p_1 \cdot 85 + p_2 \cdot 87}{100}$$

$$85p_1 + 87p_2 = 8.550$$

Como  $p_2 = 100 - p_1$ , tem-se:

$$85p_1 + 87(100 - p_1) = 8.550$$

$$85p_1 + 8.700 - 87p_1 = 8.550$$

$$8.700 - 8.550 = 87p_1 - 85p_1$$

$$2p_1 = 150$$

Logo,  $p_1 = 75$  e  $p_2 = 25$ .

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

**Resposta correta: E**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências: 5

Habilidades: 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**

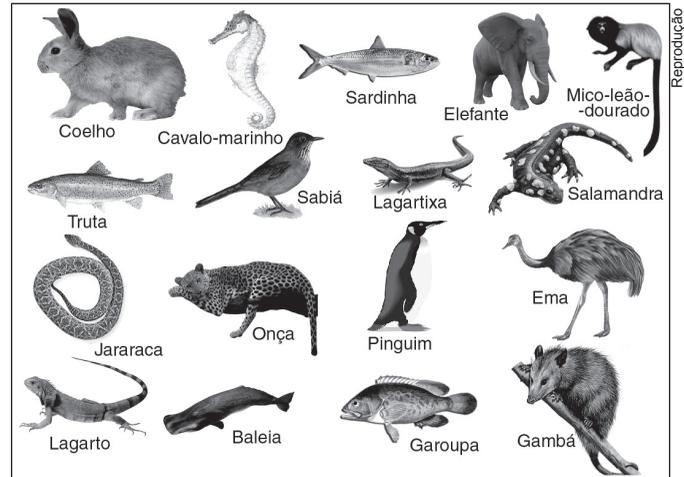
Em 1869, a tabela periódica elaborada por Mendeleev apresentava lacunas que seriam elementos por descobrir. Uma das lacunas, de acordo com as massas e propriedades químicas dos elementos conhecidos na época, apontava a existência de um elemento entre o molibdênio (de massa 96) e o rutênio (de massa 101). 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**  $[\text{Kr}] 4d^6$ .
- B**  $[\text{Kr}] 4d^7$ .
- C**  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^4$ .
- D**  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^5$ .
- E**  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^6$ .

**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:  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^5$ .

**QUESTÃO 84**


A imagem anterior faz referência a alguns animais encontrados nos mais diversos ambientes. Tais animais, de acordo com a classificação biológica dos seres vivos, podem ser agrupados separadamente, sendo a classe

- A** das aves, representada no quadro por pinguim, ema e sabiá, um grupo caracterizado pela presença de penas e ossos pneumáticos, no geral.
- B** dos mamíferos, representada no quadro por gambá, onça, cavalo-marinho, elefante, coelho e mico-leão-dourado, um grupo caracterizado pela presença de pelos e placenta.
- C** dos peixes, representada no quadro por baleia, garoupa, sardinha e truta, um grupo caracterizado por apresentar respiração branquial e presença de nadadeiras.
- D** dos anfíbios, representada no quadro por salamandra, lagartixa e lagarto, um grupo caracterizado por habitar lugares úmidos, devido à respiração cutânea específica desses animais.
- E** dos répteis, representada no quadro por jararaca e garoupa, um grupo caracterizado pela conquista do ambiente terrestre, devido ao desenvolvimento de ovos com casca para abrigar o embrião.

**Resposta correta: A**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
 Competência: 4  
 Habilidade: 16

De acordo com a classificação biológica dos seres vivos, a baleia não pertence aos peixes, sendo considerada um mamífero. Diferentemente, o cavalo-marinho não é mamífero, mas um peixe. Por sua vez, a salamandra, a lagartixa e o lagarto são animais classificados como répteis, ao contrário do que diz a letra d, que os classifica como anfíbios. Por fim, a garoupa não é um réptil, mas um peixe, e não põe ovos com casca para abrigar o embrião.

**QUESTÃO 85****Ipatinga registra casos de leishmaniose visceral**

**Cidade registrou 2 casos em 2011, 4 em 2012 e 12 em 2013; progressão alerta para necessidade de combate mais efetivo à doença**

O município vive um surto de leishmaniose visceral canina, que tem atacado diversos animais e representa um grande risco para os humanos. As primeiras informações sobre os casos de leishmaniose estão sendo identificadas em lojas de venda de produtos agroveterinários e *pet shops*, onde os donos de animais buscam as primeiras medidas para tentar “curar” os cães. Alguns sintomas que estão associados à doença e que podem levar o proprietário a desconfiar da enfermidade no animal são: perda de peso, falta de apetite, apatia, debilidade, feridas de pele que não cicatrizam, feridas nos bordos das orelhas, lesões oculares e falta de pelo à volta dos olhos.

Nos humanos os sintomas são: descamação seca da pele, pelos quebradiços, nódulos na pele, úlceras, febre, atrofia muscular, fraqueza, anorexia, falta de apetite, vômito, diarreia, lesões oculares e sangramentos. Nas formas mais graves, a leishmaniose pode acarretar anemia e outras doenças imunes.

*Diário Popular*, 25 jan. 2014. Disponível em: [http://diariopopularmg.com.br/vis\\_noticia.aspx?id=7346](http://diariopopularmg.com.br/vis_noticia.aspx?id=7346). Acesso em: 18 nov. 2015.

De acordo com o texto, a leishmaniose é uma

- A** parasitose causada por um protozoário, sendo um mosquito o vetor da doença.
- B** parasitose causada por uma bactéria, sendo o hospedeiro intermediário um mosquito e o hospedeiro definitivo o cão.
- C** doença causada por um vírus que se reproduz rapidamente nas células componentes do sistema imunológico humano.
- D** parasitose causada por um platelminto que se aloja no estômago do hospedeiro, gerando úlceras, como citado no texto.
- E** doença de fácil contágio, podendo ser passada também de pessoa para pessoa, o que favorece o surgimento de um surto na cidade referida.

**Resposta correta: A**

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

A leishmaniose é uma doença causada por um protozoário do gênero *Leishmania* e tem como vetor o mosquito-palha ou birigui (do gênero *Lutzomyia*). Tanto os humanos como os cães servem como hospedeiros da doença.

**QUESTÃO 86**

A imagem traz o título de uma animação elaborada por alunos da Universidade Estadual de Londrina, a fim de sensibilizar as crianças sobre as principais medidas de prevenção contra as parasitoses intestinais. Uma criança que tenha assistido a essa animação pode associar

- A** a teníase e a malária à necessidade de consumir carnes bem passadas.
- B** más condições de saneamento e falta de higiene a doenças como a amebíase e a giardíase.
- C** cuidados como a lavagem das mãos e de verduras a parasitoses como a doença de Chagas e a giardíase.
- D** a amebíase e a esquistossomose à picada de mosquitos que se alojam em lugares úmidos e de pouca higiene.
- E** a tuberculose e a ancilostomose ao consumo de alimentos contaminados por fezes humanas contendo cistos desses dois parasitas.

**Resposta correta: B**

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

Alternativa a: incorreta. O consumo de carnes bem passadas constitui uma medida preventiva contra a teníase. Por outro lado, a malária poderá ser contraída pela picada do mosquito *Anopheles*.

Alternativa c: incorreta. A doença de Chagas tem como vetor o barbeiro.

Alternativa d: incorreta. A esquistossomose, causada pelo *Schistosoma mansoni*, poderá infectar uma pessoa quando esta entrar em contato com água doce contaminada com as larvas desse verme.

Alternativa e: incorreta. A tuberculose não pode ser classificada como uma parasitose, já que é causada por uma bactéria. Já a ancilostomose pode ser contraída pela penetração ativa de larvas na pele do indivíduo em contato direto com o solo, por exemplo.

**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.



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

- A**  $2 \cdot 10^5$  m.
- B**  $8 \cdot 10^7$  m.
- C**  $3 \cdot 10^{10}$  m.
- D**  $5 \cdot 10^{12}$  m.
- E**  $7 \cdot 10^{14}$  m.

**Resposta correta: D**

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência: 5

Habilidade: 18

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

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

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

**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.