descomplica

d /vestibulares

Medicina Intensivo 2019

Semana 08
02 a 06 de Set

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito. Todos os direitos reservados.

Biologia

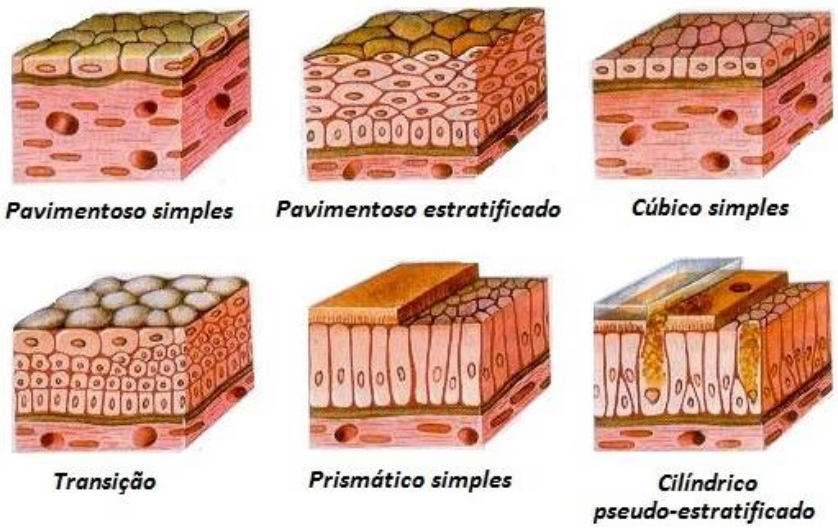
Histologia animal

Resumo

Tecido epitelial

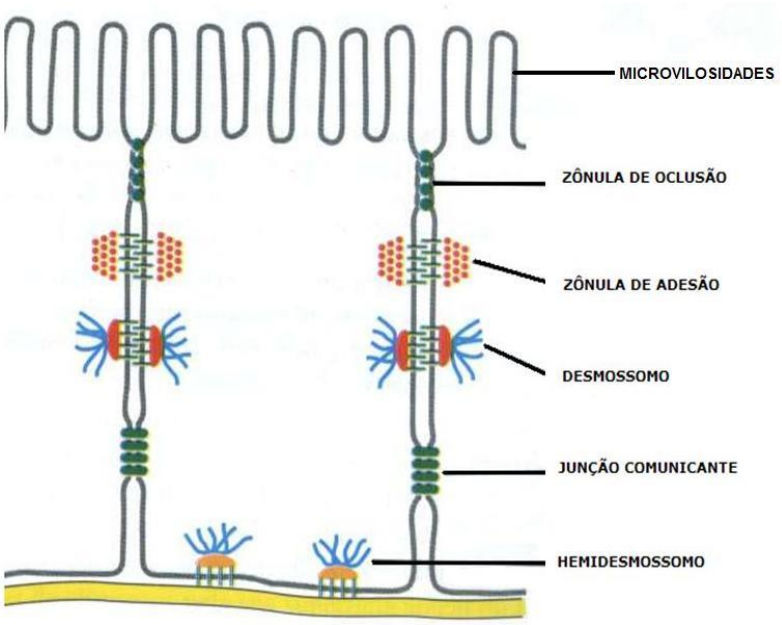
É responsável por revestir superfícies corpóreas, e tem função de proteção, de isolamento ou de passagem de substâncias (**epitélio de revestimento**) e de secreção de substâncias (**epitélio glandular**). O epitélio de revestimento pode ser classificado quanto:

- À forma da célula: pavimentoso (células achatadas), cúbico (células cúbicas) ou prismático (células alongadas);
- Ao número de camadas: simples (uma única camada), estratificado (várias camadas) ou pseudo-estratificado (células irregulares).



As células epiteliais têm muitas modificações de suas superfícies, que chamamos de especializações de membrana. São elas:

- Especializações laterais: zona de oclusão, desmossomos, interdigitações e junções intercelulares (GAP);
- Especializações basais: dobras da membrana, hemidesmosomos;
- Especializações apicais: microvilosidades, cílios.



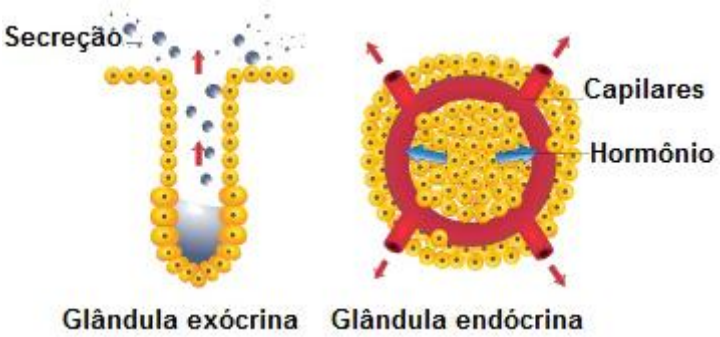
O epitélio glandular forma as glândulas, que podem ser classificadas.

De acordo com o local onde secretam:

- **Endócrino**: Liberam sua secreção dentro dos vasos sanguíneos, sendo estas secreções principalmente os hormônios.
- **Exócrinas**: Secretam substâncias para fora do corpo ou na cavidade de órgãos através de ductos secretores.
- **Mistas ou Anfícrinas**: possui uma porção endócrina e uma porção exócrina.

De acordo com a secreção:

- **Holócrinas:** Secreta todo o conteúdo da célula, ou seja, a célula morre para fazer a secreção. Um exemplo é a glândula sebácea.
- **Apócrina:** A célula perde parte do seu citoplasma, mas não morre; como a glândula mamária.
- **Merócrina:** Secreta substâncias sem alterar a estrutura celular, como por exemplo as glândulas salivares e a lacrimar.

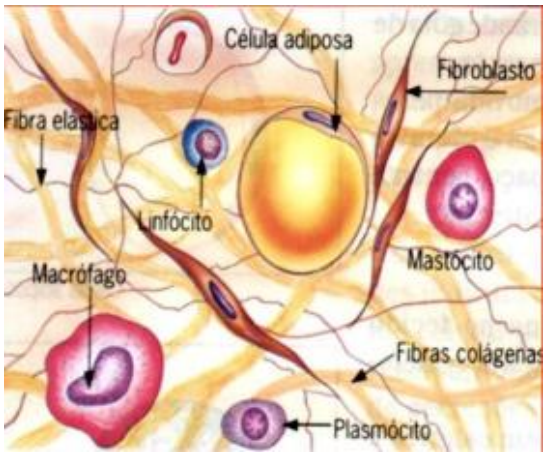


Tecido conjuntivo

Tem como principal característica a grande quantidade de substância intercelular e a origem mesodérmica. A substância amorfa que fica entre as células é fabricada pelo fibroblasto. Estas células originarão outros tipos de células do tecido conjuntivo. Ele pode ser dividido em tecido conjuntivo propriamente dito, tecido ósseo, tecido cartilagenoso, tecido hematopoiético e tecido adiposo.

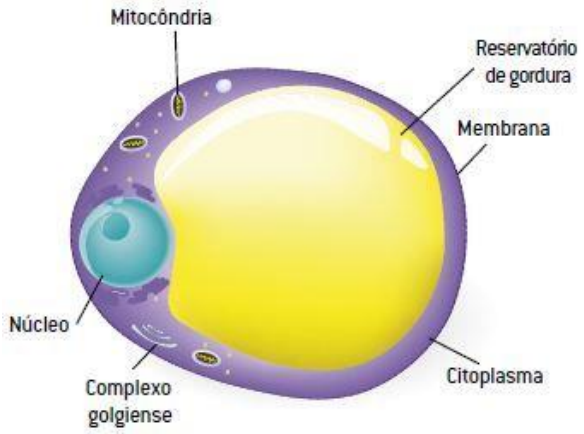
Tecido conjuntivo propriamente dito

Sustenta e nutre outros tecidos que não possuem vascularização, e é considerado um tecido de preenchimento e sustentação. Os **fibroblastos** (ou fibrócitos) são células jovens que irão dar origem às fibras que podem ser **fibras colágenas** (que são resistentes à tração), **fibras elásticas** (que são de elastina e retornam à sua conformação original) e **fibras reticulares** (que formam uma rede de sustentação aos órgãos). Outras células deste tecido são os **macrófagos** e os **plasmócitos**, que possuem uma função de defesa.



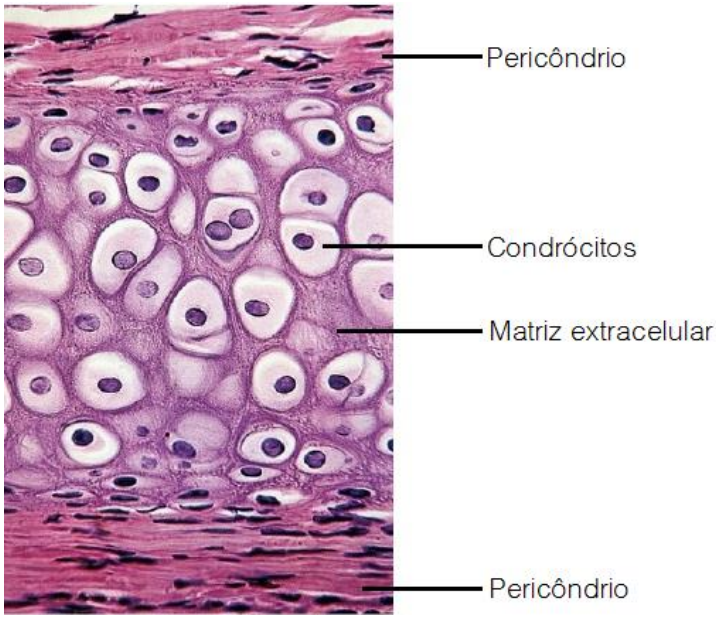
Tecido adiposo

Rico em adipócitos (células que acumulam gordura (lipídios)). Tem como funções: isolante térmico, proteção mecânica, isolante elétrico, degradação de toxinas, além de participarem da formação de hormônios.



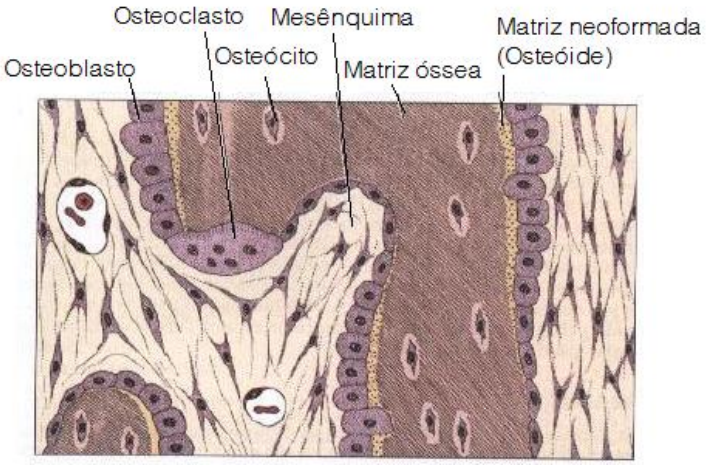
Tecido cartilaginoso

Possui fibras colágenas e elásticas, com consistência firme e flexível que o permite sustentar diversas partes do corpo. Como ele é um tecido não vascularizado, está sempre ligado ao **pericôndrio**, um TCPD rico em vasos sanguíneos. Os condroblastos são células jovens, que irão se tornar células maduras, chamadas de condrócitos, que formam a matriz cartilaginosa.



Tecido ósseo

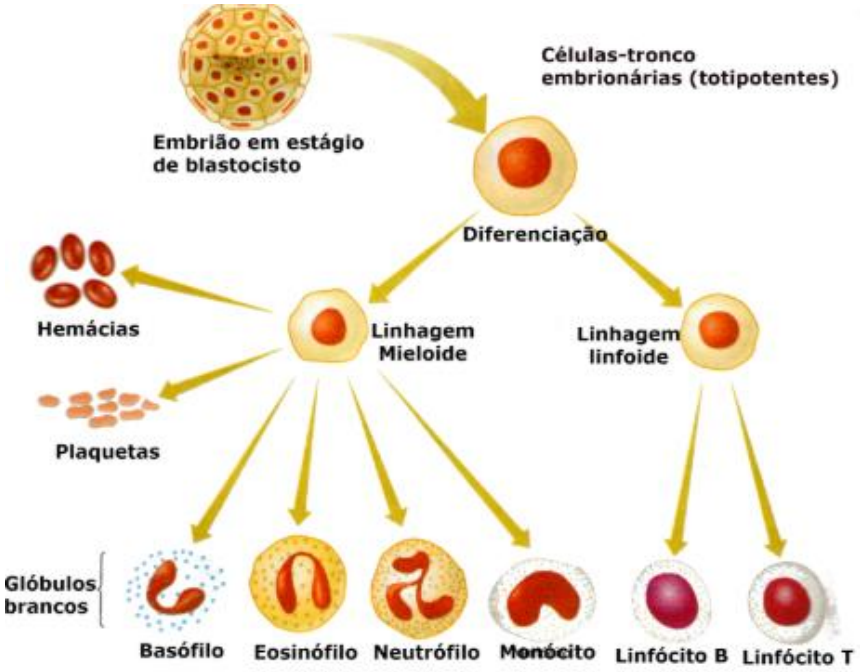
Os ossos realizam a sustentação do corpo, auxiliam na sua movimentação e servem de proteção para diversos órgãos. Os ossos são rígidos, formados por colágeno, fosfato e carbonato de cálcio. A matriz óssea é formada pelos osteócitos. Os osteoblastos fixam o cálcio no tecido, enquanto os osteoclastos destroem a matriz óssea.



Tecido hematopoiético

Pode ser dividido em:

- Mielóide → é o tecido que produz a células sanguíneas. Formam a medula óssea vermelha
- Linfóide → estoca e promove amadurecimento das células sanguíneas. estão presentes nas amígdalas, nos linfonodos e no baço



Tecido sanguíneo

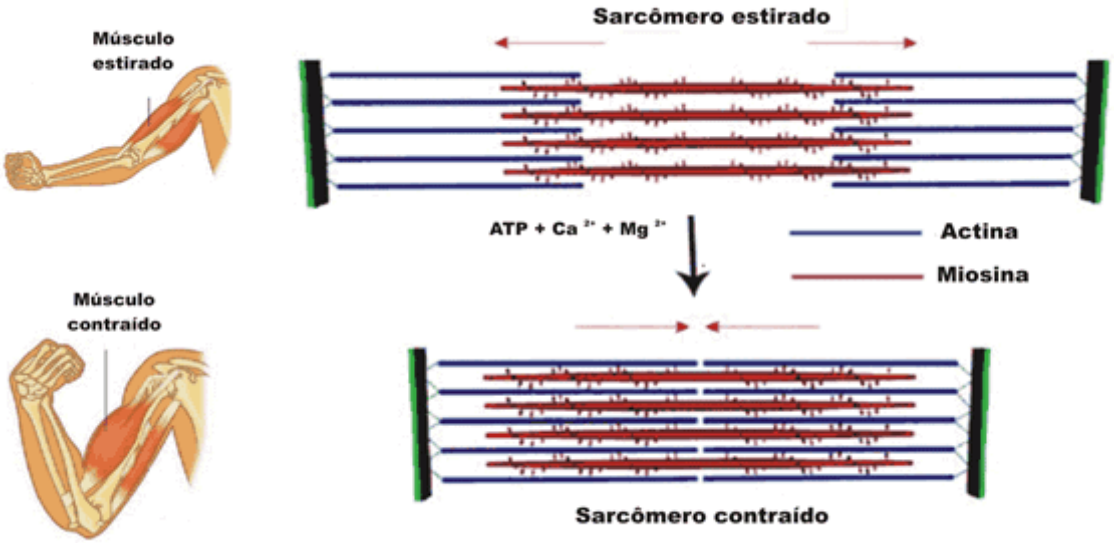
É um tecido dividido em:

- Plasma → apresenta em sua composição grande quantidade de água, sendo responsável pelo transporte de gases, nutrientes, excretas, hormônios e proteínas
- Elementos figurados → parte onde estão presentes as células como hemácias (células anucleadas que servem para o transporte de gases), leucócitos (células de defesa) e plaquetas (auxiliam na coagulação sanguínea)

Tecido muscular

É um tecido contráctil que garante o deslocamento do corpo, movimentar estruturas internas ou fluidos. As células que compõem o tecido muscular são longas e são chamadas de célula muscular ou fibra muscular. Dentre as estruturas presentes na célula encontramos alguns nomes diferentes para a célula muscular:

- Sarcoplasma → citoplasma da célula muscular
- Retículo sarcoplasmático → semelhante ao retículo endoplasmático liso, ele tem a função de armazenar cálcio para a contração
- Miofibrilas → semelhante ao citoesqueleto, desempenham o papel de sustentação e contração muscular
- Sarcômero → unidade contráctil do músculo onde existirão os filamentos de actina e miosina
- Eles são divididos em:
- Músculo liso → presente nas vísceras e órgãos internos, não possuem estrias, com 1 núcleo, são fusiformes, de contração lenta e involuntária, não possuem discos intercalares
- Músculo estriado esquelético → presentes em nosso corpo se ligando ao esqueleto, possuem estrias, com diversos núcleos, são cilíndricas, de contração rápida e voluntária, não possuem discos intercalares
- Músculo estriado cardíaco → presente no coração, possuem estrias, com 1 ou 2 núcleos, são cilíndricas, de contração rápida e involuntária, possuem discos intercalares

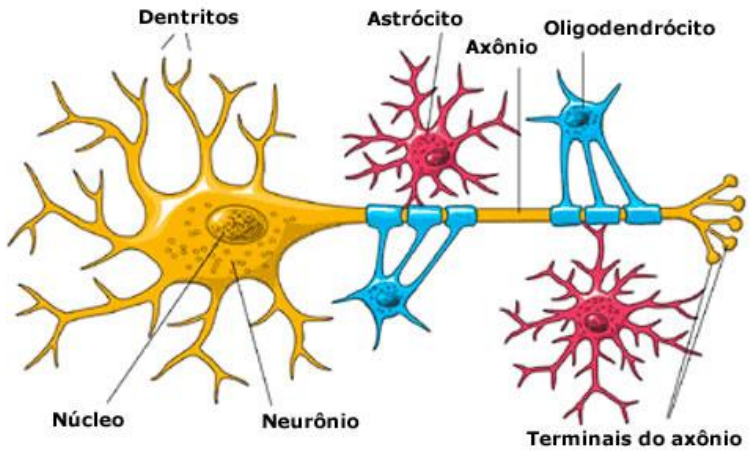


Na contração muscular, os filamentos de actina deslizem sobre o filamento de miosina. Para que isso ocorra é necessário um estímulo causado pela liberação de neurotransmissores do neurônio no músculo. Isso causa uma mudança na polaridade da célula muscular, liberando o cálcio do retículo sarcoplasmático para o sarcoplasma. Este cálcio liberado ligará os filamentos de actina e miosina e assim permitindo a contração muscular. Para voltar ao estado de relaxamento existe um transporte ativo de cálcio para o retículo sarcoplasmático, ou seja, tanto na contração, quanto no relaxamento muscular é envolvido gasto de ATP.

Tecido nervoso

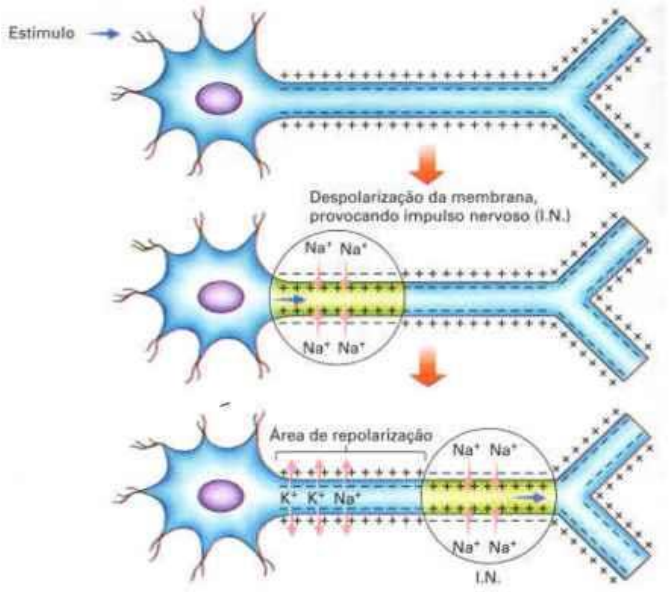
Garante a interação junto ao meio ambiente e a todas as partes do corpo. A principal célula constituinte desse tecido é o **neurônio**, onde os dendritos capturam os estímulos, que passarão através do corpo celular até o axônio. As células da glia ajudam os neurônios a fazerem mais conexões e são divididas em:

- Astrócitos - possuem função de nutrir os neurônios
- Oligodendrócitos - são importantes por formar a bainha de mielina no Sistema Nervoso Central (SNC)
- Micróglia - células fagocitárias responsáveis pela defesa do neurônio



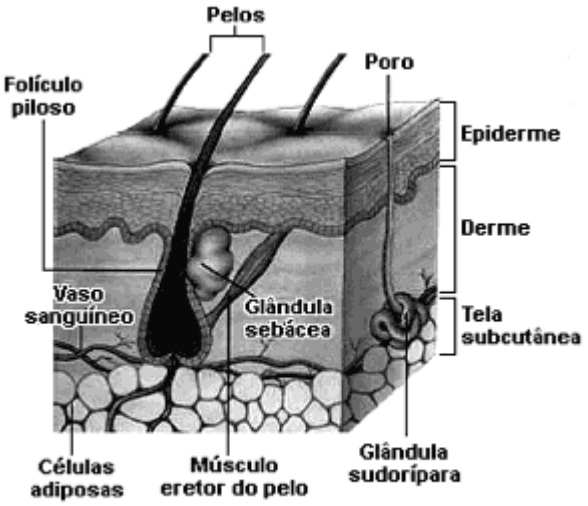
Para que ocorra a transmissão do impulso no neurônio, devemos observar as seguintes etapas:

- O estímulo passa do axônio para outro neurônio, glândula ou músculo através das sinapses. Assim, o impulso no neurônio é um impulso elétrico e o impulso entre neurônios é químico.
- A membrana de um neurônio em repouso está polarizada, ou seja, possui carga elétrica positiva do lado externo (voltado para fora da célula) e negativa do lado interno (em contato com o citoplasma da célula). Essa diferença de cargas elétricas é mantida pela bomba de sódio e potássio.
- Quando existe um estímulo químico, mecânico ou elétrico, ocorre alteração da permeabilidade da membrana, permitindo grande entrada de sódio na célula e pequena saída de potássio dela, invertendo as cargas ao redor das membranas (despolarização) gerando um potencial de ação. Essa despolarização propaga-se pelo neurônio caracterizando o impulso nervoso.
- Imediatamente após a passagem do impulso, a membrana se repolariza, recuperando seu estado de repouso e encerrando a transmissão do impulso.


Estímulo
Despolarização da membrana, provocando impulso nervoso (I.N.)
Na+ Na+
Na+ Na+
Área de repolarização
K+ K+ Na+
Na+ Na+
Na+ Na+
I.N.

Exercícios

1. A pele humana é o maior órgão do corpo humano. É constituída por dois tecidos, o tecido epitelial, a epiderme, formado por células em constantes divisões, que empurram as mais velhas para as camadas superiores, e o tecido conjuntivo, a derme, rico em diversas estruturas, tais como vasos sanguíneos, terminações nervosas e glândulas. Logo abaixo, não fazendo parte da pele, está a tela subcutânea, a hipoderme, formada pelas células adiposas responsáveis por armazenar gordura.



(Amabis e Martho, *Fundamentos da Biologia Moderna*. Adaptado.)

Tendo por base essas informações, pode-se dizer que, ao fazer uma tatuagem, a agulha injetora de tinta penetra

a) na epiderme, para que a tinta não afete os vasos sanguíneos, as glândulas e as terminações nervosas da derme, nem as células adiposas da hipoderme.

b) na derme, pois, se realizada na epiderme, a tinta injetada seria eliminada com as células queratinizadas mortas.

c) na hipoderme, para que a tinta não seja eliminada com as células queratinizadas mortas, nem afete os vasos sanguíneos, as glândulas e as terminações nervosas.

d) na camada superficial da epiderme, para que a tinta afete o mínimo possível as estruturas inferiores da pele.

e) na hipoderme, para que a tinta seja assimilada pelas células adiposas, pois são células que não sofrem tantas alterações ao longo do tempo.

2. Com a manchete “O Voo de Maurren”, O Estado de São Paulo noticiou, no dia 23 de agosto de 2008, que a saltadora Maurren Maggi ganhou a segunda medalha de ouro para o Brasil nos últimos Jogos Olímpicos. No salto de 7,04m de distância, Maurren utilizou a força originada da contração do tecido muscular estriado esquelético. Para que pudesse chegar a essa marca, foi preciso contração muscular e coordenação dos movimentos por meio de impulsos nervosos.

a) Explique como o neurônio transmite o impulso nervoso ao músculo.

b) Para saltar, é necessária a integração das estruturas ósseas (esqueleto) com os tendões e os músculos. Explique como ocorre a integração dessas três estruturas para propiciar à atleta a execução do salto.

3. Têm (ou tem) função hematopoiética:

a) as glândulas parótidas

b) as cavidades do coração

c) o fígado e o pâncreas

d) o cérebro e o cerebelo

e) a medula vermelha dos ossos

4. Há diversas drogas e doenças que afetam o funcionamento dos neurônios. Considerando o funcionamento dessas células, responda as questões a seguir.

a) A maioria dos anestésicos locais age bloqueando os canais de sódio dos neurônios. Qual é a relação entre o bloqueio desses canais e o efeito anestésico?

b) O diabetes mellitus reduz a mielinização dos neurônios. Quais as conseqüências disso sobre o processo de transmissão do impulso nervoso?

c) Alguns tipos de inseticidas orgânicos, como os fosforados e os carbamatos, impedem a degradação da acetilcolina na sinapse neuromuscular, o que provoca a contração contínua dos músculos afetados. Explique por que ocorre essa contração muscular contínua.

5. Paulo não é vegetariano, mas recusa-se a comer carne vermelha. Do frango, come apenas o peito e recusa a coxa, que alega ser carne vermelha. Para fundamentar ainda mais sua opção, Paulo procurou saber no que difere a carne do peito da carne da coxa do frango. Verificou que a carne do peito

a) é formada por fibras musculares de contração lenta, pobres em hemoglobina. Já a carne da coxa do frango é formada por fibras musculares de contração rápida, ricas em mitocôndrias e mioglobina. A associação da mioglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura.

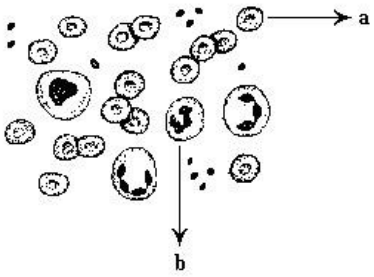
b) é formada por fibras musculares de contração rápida, pobres em mioglobina. Já a carne da coxa é formada por fibras musculares de contração lenta, ricas em mitocôndrias e mioglobina. A associação da mioglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura.

c) é formada por fibras musculares de contração rápida, ricas em mioglobina. Já a carne da coxa é formada por fibras musculares de contração lenta, ricas em mitocôndrias e hemoglobina. A associação da hemoglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura.

d) é formada por fibras musculares de contração rápida, ricas em mioglobina. Já a carne da coxa é formada por fibras musculares de contração lenta, ricas em mitocôndrias e hemoglobina. A associação da hemoglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura. Já a mioglobina, que não contém ferro, confere à carne do peito do frango uma coloração pálida.

e) e a carne da coxa não diferem na composição de fibras musculares: em ambas, predominam as fibras de contração lenta, pobres em mioglobina. Contudo, por se tratar de uma ave doméstica e criada sob confinamento, a musculatura peitoral, que dá suporte ao vôo, não é exercitada. Deste modo recebe menor aporte sanguíneo e apresenta-se de coloração mais clara.

6. Temos a seguir, células do mesmo tecido.



Sobre estas células e seu tecido, é ERRADO afirmar que:

a) a célula "b" é um leucócito, cuja função principal é a defesa do organismo.

b) são células do tecido sanguíneo e são produzidas em órgãos como o fígado e o baço.

c) a célula "a" é uma hemácia, que apresenta pigmento respiratório, principal responsável pelo transporte de oxigênio.

d) a anemia e a hemofilia são doenças caracterizadas por alterações no funcionamento desse tecido.

e) a linfa é um tecido semelhante, com funções principais de transporte de lipídios e defesa, porém não apresenta a célula "a".

7. A respeito do tecido cartilaginoso, é correto afirmar que:

a) apresenta vasos sanguíneos para sua oxigenação.
b) possui pouca substância intercelular.
c) aparece apenas nas articulações.
d) pode apresentar fibras proteicas como o colágeno entre suas células.
e) se origina a partir do tecido ósseo.

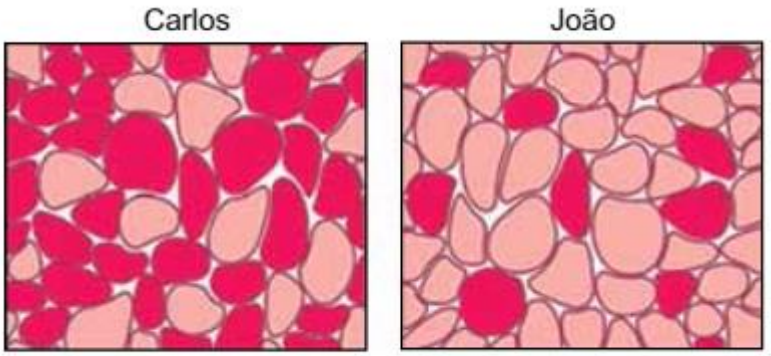
8. Algumas drogas utilizadas no tratamento de alguns tipos de depressão agem impedindo a recaptação do neurotransmissor serotonina, no sistema nervoso central. Assinale a alternativa correta.

a) Neurotransmissores são substâncias que agem no citoplasma do corpo celular dos neurônios, provocando o surgimento de um impulso nervoso.
b) Numa sinapse, os neurotransmissores são liberados a partir de vesículas existentes nos dendritos.
c) Após sua liberação, o neurotransmissor provoca um potencial de ação na membrana póssináptica e é recaptado pelo neurônio pré-sináptico.
d) Somente as sinapses entre dois neurônios utilizam neurotransmissores como mediadores.
e) Neurotransmissores diferentes são capazes de provocar potenciais de ação de intensidades diferentes.

9. Todos os anos, cerca de 1.500 novos casos de câncer de pele surgem no Brasil. A grande maioria da população brasileira se expõe ao sol sem qualquer proteção. Dessa forma, os dermatologistas recomendam o uso de filtros solares e pouca exposição ao sol entre 10 e 16 horas, período de maior incidência dos raios ultravioleta A e B (UVA e UVB). Os raios UVB estimulam a produção de vitamina D, entre outros benefícios, mas em doses excessivas causam vermelhidão, queimaduras e o câncer de pele.

a) Pessoas com pele clara são mais sujeitas a queimaduras pelo sol e ao câncer de pele que pessoas com pele mais escura. Explique por quê.
b) Raios UVA, ao penetrarem na derme, podem danificar as fibras e dessa forma causar o envelhecimento precoce. Indique que fibras podem ser encontradas na derme e por que o seu dano causa o envelhecimento precoce.
c) A deficiência de vitamina D pode provocar problemas de desenvolvimento em crianças. Explique por quê.

10. As Olimpíadas de 2016 no Brasil contarão com 42 esportes diferentes. Dentre as modalidades de atletismo, teremos a corrida dos 100 metros rasos e a maratona, com percurso de pouco mais de 42 km. A musculatura esquelética dos atletas que competirão nessas duas modalidades apresenta uma composição distinta de fibras. As fibras musculares do tipo I são de contração lenta, possuem muita irrigação sanguínea e muitas mitocôndrias. Ao contrário, as fibras do tipo II são de contração rápida, pouco irrigadas e com poucas mitocôndrias. As fibras do tipo I têm muita mioglobina, uma proteína transportadora de moléculas de gás oxigênio que confere a estas fibras coloração vermelha escura, ao passo que as do tipo II têm pouca mioglobina, sendo mais claras. A imagem ilustra a disposição das fibras musculares de cortes histológicos transversais, vistas ao microscópio, da musculatura dos atletas Carlos e João. Cada atleta compete em uma dessas duas modalidades.



(www.victoris.ugent.be)

Por que é possível afirmar que Carlos é o atleta que compete na maratona? Que metabolismo energético predomina em suas fibras musculares? Determine o metabolismo energético que predomina nas fibras musculares de João e explique por que ele é mais suscetível à fadiga muscular quando submetido ao exercício físico intenso e prolongado.

Gabarito

1. B

A tintura das tatuagens é aplicada na derme. Se fosse aplicada na epiderme, ela seria eliminada pela contínua descamação das células superficiais mortas e queratinizadas.

2.

a) A transmissão ocorre pela sinapse química, onde há liberação do neurotransmissor acetilcolina, reconhecida por receptores nas fibras musculares, e desencadeia o processo de contração.

b) No momento do salto, há a contração muscular que, por estarem ligados aos ossos pelos tendões, movimentam também o sistema esquelético.

3. E

A medula vermelha dos ossos tem função hematopoiética porque é lá que são produzidos os eritrócitos e leucócitos granulares.

4.

a) Quando os canais de sódio são bloqueados, a membrana do neurônio não se despolariza. Por conta disso, não se cria um potencial de ação, impedindo a condução do impulso nervoso.

b) A bainha de mielina acelera a transmissão do impulso nervoso. Quando ela deixa de ser formada, a velocidade dessa transmissão é mais lenta.

c) Caso a acetilcolina não seja degradada, ela permanece na fenda sináptica, mantendo o estímulo constante. Por conta disso, a membrana fica sendo despolarizada e mantém o processo de contração continuamente.

5. B

A carne do peito do frango é formada por músculo estriado pobre em mioglobina (pigmento respiratório semelhante à hemoglobina e também transportador de oxigênio). Já os músculos da coxa são ricos em mioglobina e por isso vermelhos.

6. B

Os leucócitos possuem função de defesa; as células sanguíneas são produzidas na medula óssea; na anemia o número de hemácias é reduzido e na hemofilia há um distúrbio na coagulação do sangue; a linfa não possui células sanguíneas.

7. D

O tecido conjuntivo cartilaginoso é: avascularizado. possui bastante substância intercelular, aparece nas articulações, no nariz, na traqueia, nos brônquios e origina-se a partir da mesoderme.

8. C

Os neurotransmissores agem na membrana plasmática do dendrito e são liberados a partir de vesículas existentes no terminal do axônio, não só as sinapses entre dois neurônios utilizam neurotransmissores como mediadores: pode acontecer também nas sinapses de neurônio e músculo, por exemplo; o potencial de ação dos neurotransmissores é sempre igual.

9.

a) As pessoas de pele clara são mais suscetíveis aos efeitos danosos dos raios ultravioleta, pois apresentam menos melanina retendo, portanto, os raios U.V. em menor proporção, ou seja, dispõe de uma menor proteção.

b) Os raios UVA podem danificar as fibras colágenas, elásticas e reticulares, estas são responsáveis pela resistência e elasticidade da pele. Dessa forma a exposição excessiva a essa radiação provoca envelhecimento precoce da pele.

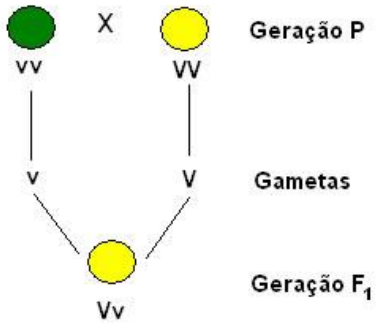
c) A deficiência de vitamina D pode afetar o crescimento, pois tal vitamina é responsável pela fixação de cálcio nos ossos, sua carência acarreta o raquitismo que leva à deformidade e fragilidade ósseas.

10. Carlos apresenta fibras musculares de contração lenta, vermelha escura com maior número de capilares sanguíneos, mioglobina e O2. Carlos é maratonista. Metabolismo energético predominante: respiração aeróbia. João – fibras musculares de contração rápida, menos capilares sanguíneos, mioglobina e oxigênio. O metabolismo é anaeróbico com produção de ácido lático o que provoca maior fadiga muscular. João é velocista.

Primeira lei de Mendel e casos especiais

Resumo

O estudo da genética foi iniciado por Gregor Mendel, conhecido como pai da genética, a partir de estudos com ervilhas com objetivo de entender e explicar como as características são passadas através das gerações. Para isso, ele utilizou ervilhas, devido a sua rápida reprodução e facilidade de criação. Por algumas gerações, ficou cruzando ervilhas verdes apenas com ervilhas verdes, e ervilhas amarelas com ervilhas amarelas, até formar o que ele chamou de linhagens puras. Ele então cruzou uma das plantas verdes com a amarela, que formaram a geração parental, e viu que todos os descendentes, a primeira geração de filhos, era toda amarela.

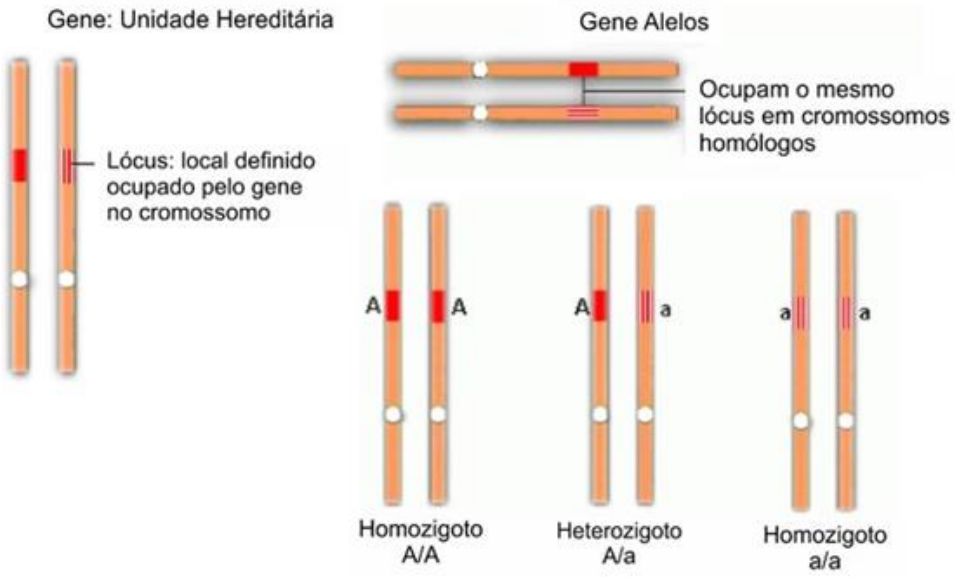


Após isso, ele fez uma autofecundação destas plantas nascidas em F1, cruzando organismos entre si, e teve como resultado uma prole com ervilhas amarelas e verdes.

A partir deste resultado, Mendel percebeu que haviam características dominantes, que apareciam sobre as características recessivas. Também concluiu que esta característica poderia ser definida por dois fatores, cada um vindo de um parental, e a característica dominante sempre se manifesta caso esteja presente. Analizando todos os resultados, podemos ver que:

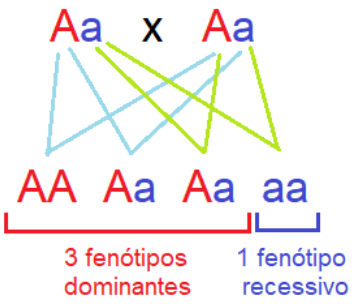
- As características estão contidas em estruturas chamadas genes, estando cada gene em dupla. Por estarem em pares que ocupam a mesma região do material genético, são chamados de **genes alelos** (chamados por ele de fatores);

- Cada alelo é passado para próxima geração por um parental, e a geração de filhos vai ser formada pela combinação destes alelos;
- O que Mendel chamou de linhagens puras eram ervilhas **homozigotos**, ou seja, apresentam os dois genes alelos iguais (**AA**, com dois alelos dominantes, e **aa**, com dois alelos recessivos);
- A primeira geração de filhos possuia uma característica física (**fenótipo**) dominante, mas sua informação genética (**genótipo**) possuia um alelo de cada tipo, sendo considerado **heterozigoto** (**Aa**, com um alelo dominante e um recessivo)

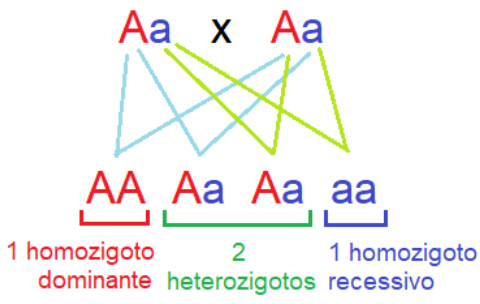


Podemos concluir então que a primeira lei de Mendel diz que todas as características de um indivíduo são determinadas por um par de genes alelos segregados durante a formação dos gametas, transmitidos aos descendentes pelos pais, que doam um gene cada. Caso não apresente nenhum caso especial, a primeira lei de Mendel recebe uma condição de **dominância completa**.

É importante saber que existem proporções fixas quando temos um caso de cruzamento entre heterozigotos, explicado na imagem abaixo:



Proporção fenotípica - 3:1

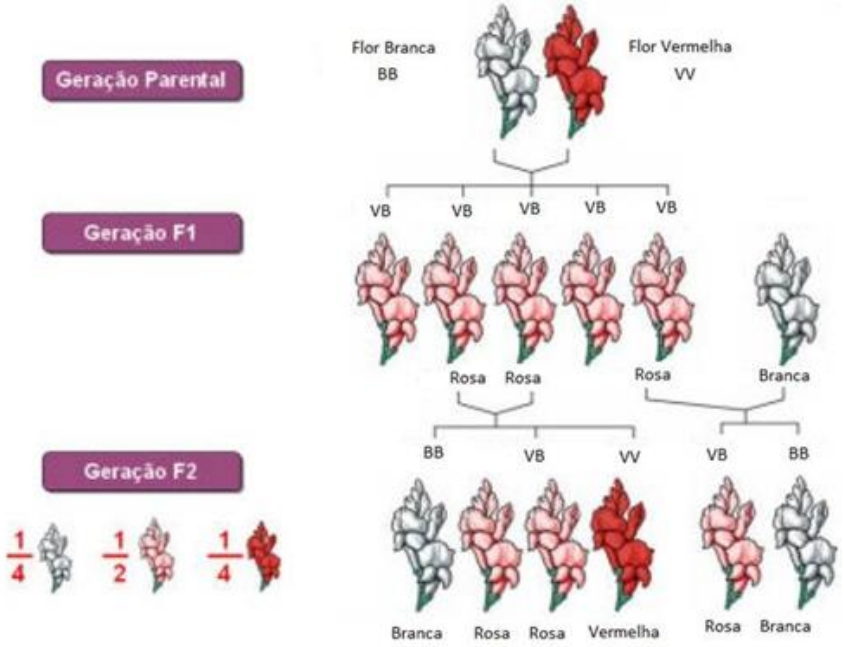


Proporção genotípica - 1:2:1

Casos especiais da primeira lei

Ausência de dominância ou Dominância incompleta

Neste caso, **nenhum dos alelos apresenta dominância** sobre o outro, e os indivíduos heterozigotos apresentam uma característica (fenótipo) intermediária ao dos parentais homozigotos. Por exemplo, o cruzamento entre flores brancas BB e flores vermelhas VV, que resultam em flores rosas VB



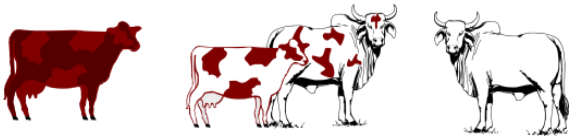
Codominância

Aqui, **os dois alelos são igualmente dominantes**, e os indivíduos heterozigotos apresentam uma característica que mostra os dois genótipos ao mesmo tempo. Por exemplo a pelagem de vacas, onde o cruzamento de indivíduos com pelo castanho-avermelhado VV com indivíduos brancos BB resulta em heterozigotos VB com manchas vermelhas e brancas.

(P:) Vermelho (VV) X Branco (BB)

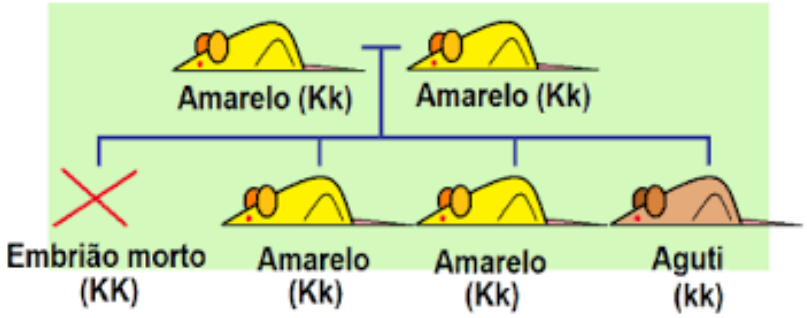
(F1) Ruão (VB) X Ruão (VB)

(F2) 1 Vermelho (VV) : 2 Ruão (VB) : 1 Branco (BB)



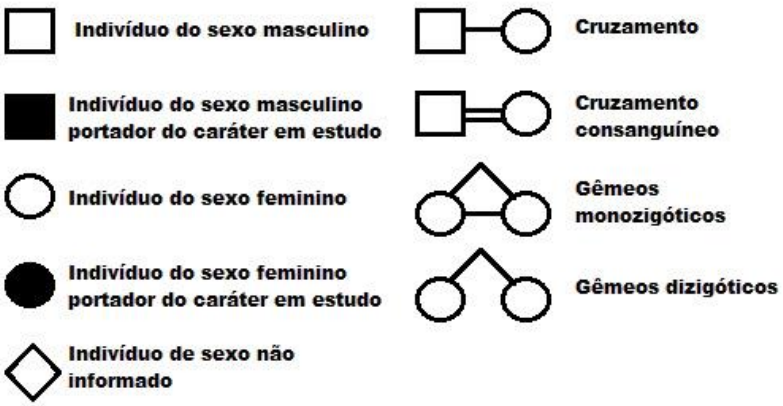
Genes letais

A presença de um determinado fenótipo homozigoto causa a morte do indivíduo antes dele nascer ou antes dele atingir a idade reprodutiva. Em ambos os casos, não consideramos determinado fenótipo na contagem da prole, o que **altera as proporções genotípicas e fenotípicas esperadas**. Por exemplo, neste caso de ratos. Ao cruzar dois heterozigotos Kk x Kk, o resultado esperado pela proporção genotípica seria 1:2:1, porém temos apenas um resultado de 2:1. A combinação homozigota dominante KK leva a morte do embrião. Os genes letais também podem aparecem quando em homozigose recessiva, dependendo do caso descrito.

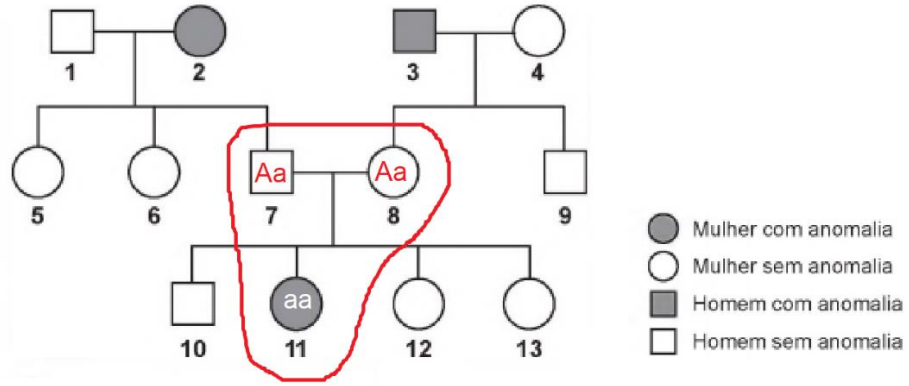


Interpretação de heredogramas

Os heredogramas são uma representação das relações falimiares e transmissão de características hereditárias. Veja a seguis os símbolos que podem aparecer em um heredograma:



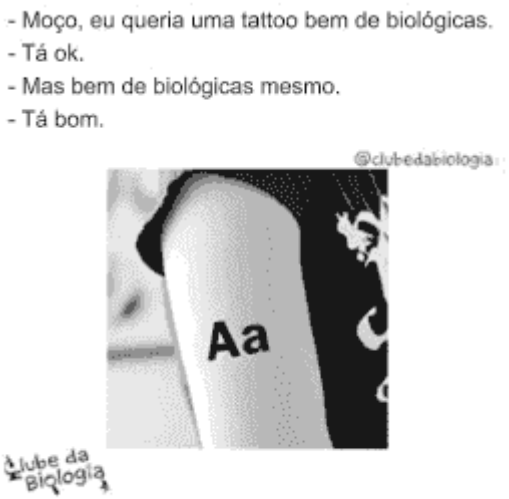
Para identificar se uma característica é dominante ou recessiva, buca-se um cruzamento onde os pais sejam iguais entre si, e pelo menos um descendente diferente dos pais. Isto vai indicar que os pais são heterozigotos e a criança é homozigoto recessivo. Chamamos isso de **cruzamento teste**, e está indicado em vermelho na imagem abaixo:



Veja esse vídeo para entender mais sobre leis de Mendel, genes e DNA: https://www.youtube.com/watch?v=-Vv3USW7iRU

Exercícios

1. Observe a ilustração abaixo, que indica o genótipo de uma característica monogênica Mendeliana em um indivíduo.



Adaptado de: <https://clubedabiologia.wordpress.com/>. Acesso em: 26. set. 2017.

Com relação ao que aparece na ilustração, é correto afirmar que

a) o indivíduo é heterozigoto para a característica monogênica indicada e pode formar 50% dos gametas A e 50% dos gametas a.

b) caso esse indivíduo tenha um filho gerado com outra pessoa de igual genótipo, a probabilidade de o filho ser heterozigoto é de 25%.

c) esse genótipo é um exemplo de expressão de uma característica recessiva.

d) quatro células haploides serão formadas na proporção de 1:2:1 ao final da meiose II desse indivíduo.

e) as letras representam alelos para características diferentes e ocupam lócus diferentes nos cromossomos homólogos..

2. Ao realizar seus experimentos com ervilhas, Mendel cruzou plantas com sementes amarelas e verdes, obtendo, em F1, 100% das plantas com sementes amarelas. Em F2, obteve 75% das plantas com sementes amarelas e 25% de plantas com sementes verdes. Podemos concluir, portanto, que em F1 temos indivíduos

a) Homozigotos dominantes.

b) Homozigotos recessivos.

c) Heterozigotos.

d) Puros dominantes.

e) Puros recessivos..

3. Em um experimento, ao cruzar plantas puras de flores roxas com plantas puras de flores brancas, obteve-se 100% de plantas com flores roxas em F1. Levando em consideração que o experimento obedece à Primeira Lei de Mendel, espera-se que em F2 as flores roxas e brancas apresentem-se em uma proporção de

a) 5:3.

b) 1:1.

c) 2:3.

d) 3:1.

e) 2:5.

4. Um gato da cor marrom foi cruzado com duas fêmeas. A primeira fêmea era da cor preta, e teve 7 filhotes da cor preta e 6 filhotes da cor marrom. Já a outra fêmea, também era da cor preta, e teve 14 filhotes, sendo todos eles da cor preta. A partir desses cruzamentos marque a opção que contém os genótipos do macho, da primeira e da segunda fêmea respectivamente.

a) Aa, aa, aa.

b) AA, aa, aa.

c) aa, AA, aa.

d) aa, Aa, AA.

e) Aa, AA, Aa.

5. O primeiro filho de um casal é diagnosticado como portador da forma grave da anemia falciforme que, sem tratamento, é letal. Essa doença é causada por um gene HbS que apresenta uma relação de codominância com o gene HbA , responsável pela produção de hemoglobina normal. Sabendo que os indivíduos heterozigotos apresentam a forma branda da doença, assinale a alternativa correta.

a) Um dos pais dessa criança pode ser normal para a anemia falciforme.

b) Não há probabilidade de esse casal vir a ter filhos normais.

c) Todo portador da forma branda da doença possui hemoglobina normal em seu sangue.

d) Todos os avós dessa criança são obrigatoriamente portadores da forma branda da doença.

e) Um dos pais dessa criança é obrigatoriamente homozigoto.

6. Sabemos que o albinismo é uma anomalia genética recessiva em que o indivíduo portador apresenta uma deficiência na produção de melanina em sua pele. Se um rapaz albino se casa com uma menina que produz melanina normalmente, porém que possui mãe albina, qual é a probabilidade de o filho do casal nascer albino?

a) 100%.

b) 75%.

c) 50%.

d) 25%.

e) 0%.

7. Dominância incompleta, ou semidominância, ocorre quando alelos em heterozigose promovem efeitos diferentes no fenótipo em relação ao estado de homozigose. Em plantas maravilhas, os genótipos abaixo influenciam nos seguintes fenótipos:

– BB = flores vermelhas.

– bb = flores brancas.

– Bb = flores rosas.

Em cruzamento entre uma maravilha vermelha e uma branca, nasceu, em F1, 90 maravilhas rosas. Qual a porcentagem de indivíduos da cor vermelha ocorrerá se autofecundarmos duas maravilhas da F1?

a) 50%.

b) 25%.

c) 100%.

d) 0%.

e) 75%.

8. Em aves, existe uma anomalia que se caracteriza pelo encurtamento das asas. Quando aves anômalas heterozigóticas são cruzadas, originam uma descendência com indivíduos anômalos e normais numa proporção de 2 :1, respectivamente. A partir desses dados, é possível deduzir que o alelo que condiciona a anomalia é

a) letal em homozigose.

b) letal recessivo.

c) pleiotrópico.

d) hipostático.

e) epistático.

9. Em estudo publicado na revista Nature de 25 de junho passado, pesquisadores da Universidade de Toronto, no Canadá, afirmam que o gene CYP2A6 está ligado à dependência das pessoas ao cigarro. Este gene, em sua forma normal, codifica a síntese de uma enzima que metaboliza a nicotina, tornando as pessoas dependentes. Eles afirmam, ainda, que há, na espécie humana, três alelos para este gene: um normal e dois defeituosos. Fumantes portadores de dois alelos normais (homozigoto para o alelo normal) são altamente dependentes do cigarro, enquanto que portadores de dois dos alelos defeituosos, apesar de fumantes, jamais se tornam dependentes. Por outro lado, fumantes heterozigotos, portadores de um alelo normal e outro defeituoso, são moderadamente dependentes, consumindo 20% menos cigarros que os fumantes inteiramente dependentes.
Com base no texto anterior, é correto afirmar que a dependência ao cigarro determinada pelo gene CYP2A6 é um caso de:

a) herança quantitativa, pois o fenótipo apresenta uma continuidade entre dependentes e não dependentes.

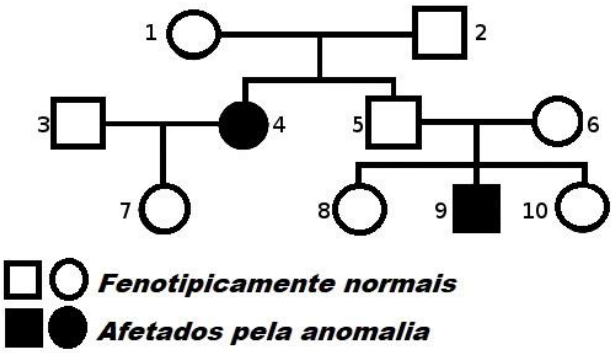
b) pleiotropia, pois o heterozigoto apresenta fenótipo diferente de ambos os homozigotos.

c) epistasia recessiva, pois qualquer um dos alelos defeituosos inibe, parcialmente, a ação do alelo normal.

d) dominância completa da forma normal do gene CYP2A6 sobre as formas defeituosas.

e) dominância incompleta entre a forma normal e as defeituosas do gene CYP2A6.

10. Analisando o heredograma a seguir, conclui-se que dois dos dez indivíduos são vítimas de uma anomalia causada pela ação de um gene recessivo. Assinale a opção que contém os números que representam indivíduos cujos genótipos não podem ser determinados:



a) 1, 2, 3, 5 e 6
b) 5, 6 e 7
c) 3, 8 e 10
d) 1, 2, 5, 6, 7, 8 e 10
e) 7, 8 e 10

Gabarito

1. **A**

   O símbolo Aa indica que o genótipo do indivíduo é heterozigoto, e na formação dos gametas, há 50% de chance deste conter o alelo A e 50% de chance de conter o alelo a.

2. **C**

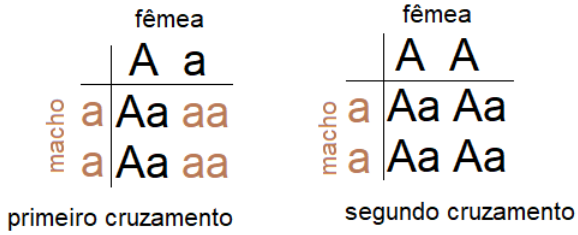
   Sendo um cruzamento de pais diferentes, mas tendo 100% a mesma característica, sabemos que F1 é heterozigota Aa. O autocruzamento de heterozigotos resulta na proporção 3:1, equivalente a 75% e 25%.

3. **D**

   Se segue a primeira lei de Mendel, temos como resposta a proporção fenotípica de 3:1, onde 3/4 dos indivíduos apresentam flores roxas (AA, Aa e Aa) e 1/4 apresenta flores brancas (aa).

4. **D**

   Sabemos que a cor marrom é recessiva e a preta é dominante ao observar o 2º cruzamento que diz que uma fêmea preta cruzando com macho marrom gera apenas filhotes pretos. O macho será então aa. No primeiro cruzamento, houveram aproximagamente 50% dos filhotes de cada cor, o que nos leva a determinar o genótipo da primeira fêmea como heterozigoto Aa. A segunda fêmea, ao apresentar 100% da prole com fenótipo dominante, apresenta genótipo homozigoto dominante AA.

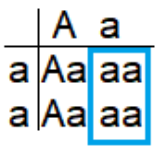


5. **C**

   Ambos os pais possuem, obrigatoriamente, pelo menos um gene para a anemia falciforme, possuindo assim o traço falcêmico. Partindo desse princípio, há a possibilidade de ambos serem heterozigotos, podendo ter filhos normais, com traço falcêmico ou com anemia falciforme, como foi o caso de seu primeiro filho. Não é obrigatório que todos os avós sejam portadores da forma branda da doença.

6. **C**

   A mãe da garota sendo albina, indica que ela mesma apresenta um alelo recessivo para o albinismo, mas por ter produção de melanina, também tem um alelo dominante, então apresenta genótipo heterozigoto Aa. O apaz albino apresenta genótipo albino, aa, logo o cruzamento terá 50% de chance de nascer uma criança albina



7. B

A geração F1, sendo toda rosa, é totalmente heterozigota Bb. No autocruzamento Bb x Bb, temos como resultado de prole a proporção 1 vermelho BB : 2 rosas Bb : 1 branco bb. 1/4 das flores em f2 serão vermelhas, ou seja, 25%.

8. A

Ao cruzar organismos heterozigotos, a proporção esperada do genótipo é de 1:2:1, e do fenótipo de 3:1. Como a proporção real não foi igual a esperada, consideramos que é um caso de gene letal quando em homozigose.

9. E

De acordo com o texto, pessoas com dois alelos normais em homozigose são altamente dependentes, e alelos defeituosos em homozigose não se tornam dependentes. Já heterozigotos são moderadamente dependentes, indicando uma característica intermediária. A expressão de uma característica intermediária em heterozigotos é caracteristído da ausência de dominância.

10. C

Vemos que 4 e 9 são homozigotos recessivos (aa), já que eles apresentam a anomalia. Seus parentais, 1, 2, 5 e 6, são heterozigotos (Aa) pois cada um teve que passar um alelo recessivo para seus descendentes. 7 é normal, mas filho de uma mulher afetada, então sabemos que ele é heterozigoto (Aa). Com isso, não é possível determinar o genótipo de 3, 8 e 10, que podem ser tanto homozigotos dominantes AA ou heterozigotos Aa.

Autoduplicação e Transcrição: aprofundamento

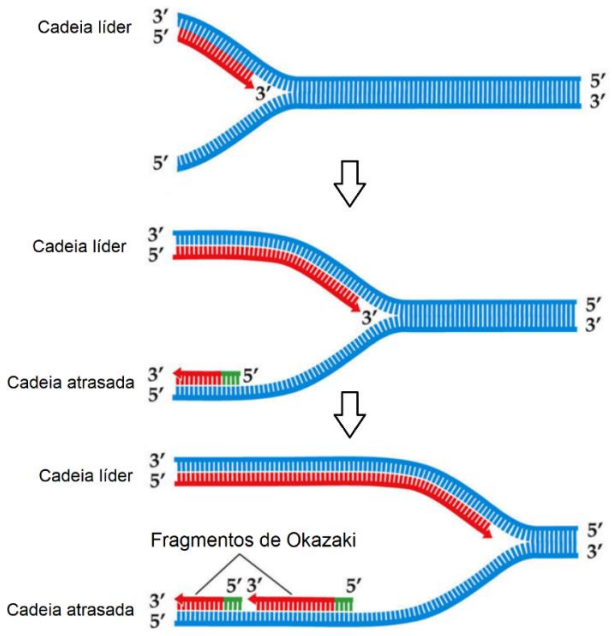
Resumo

A autoduplicação e a transcrição são processos que envolvem o DNA, seja para sua manutenção e garantia de hereditariedade, quanto para formação de moléculas de RNA, respectivamente.

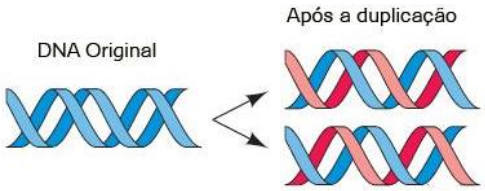
- Bases nitrogenadas do DNA: Adenina, Timina, Citosina, Guanina
- Bases nitrogenadas do RNA: Adenina, Uracila, Citosina, Guanina

Autoduplicação: processo que garante a permanência da hereditariedade, ou seja, conserva as informações armazenadas no DNA, evitando a perda dos genes. Antes que ocorra o processo de divisão celular, é necessário que o DNA se autoduplique.

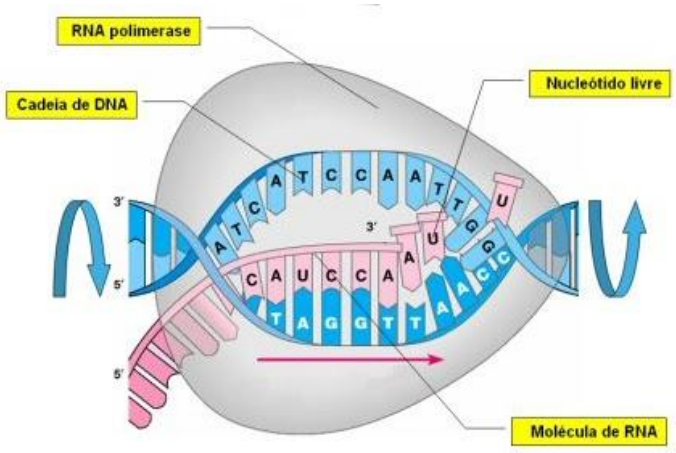
As fitas duplas do DNA são reconhecidas pela enzima helicase, que desenrola a dupla-hélice formada pelas fitas de DNA, quebrando as ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas que compõe a fita. A adição de bases nitrogenadas é feita pela enzima DNA-polimeraze, e ocorre no sentido 5' → 3' da fita nova (ou seja, começa a ser formada pela região com carbono 5 seguindo para região do carbono 3). Em uma das fitas, a ponta será 3', então a fita nova se iniciará com o carbono 5' sem dificuldades, se pareando de forma contínua, sendo chamada de cadeia líder. Já a outra fita terá como ponta livre a 5', então para a fita nova ser construída a partir do lado 5' deve ser contruída no sentido contrário, do local de atuação da helicase até as pontas. Isso ocorre de maneira descontínua, com a adição de fragmentos de DNA por partes, sendo estes chamados de fragmentos de Okazaki. Depois de formados os fragmentos se ligam lateralmente com a ajuda da enzima DNA ligase.



Conforme as bases vão sendo pareadas (adenina com timina, citosina com guanina; A –T, C – G), as novas fitas de DNA são formadas a partir da enzima DNA-polimerase. Quando ocorre a formação de duas novas fitas, essas fitas se unem cada uma a uma fita antiga, formando então a dupla-hélice a partir de uma fita nova e uma fita antiga, sendo então a duplicação do DNA um processo tido como semi-conservativo. A ligação das bases nitrogenadas é realizada pela enzima DNA-ligase. A DNA-polimerase é capaz de reconhecer erros na sequência de nucleotídeos, e substituí-los pelos nucleotídeos corretos, evitando assim alguns erros no processo.



Transcrição: Os RNAs são ácidos nucleicos que participam da expressão gênica, assim como o DNA. O RNA mensageiro (RNAm) carrega a "mensagem" do gene a ser expresso, sendo formado por uma molécula similar a de DNA, porém de fita única e sendo composta por Adenina, Uracila, Citosina e Guanina. Quando a dupla-hélice é desenrolada, o RNA pode ser formado através do pareamento de Adenina e Uracila, e Citosina e Guanina (A – U, C – G). Apenas uma das fitas de DNA será transcrita, pois o RNAm das fitas complementares NÃO será igual. A transcrição se inicia no sentido 5' da fita de RNA, sendo que as bases nitrogenadas vão sendo adicionadas na ponta 3' dessa nova fita.



Esses nucleotídeos são unidos por uma enzima conhecida como RNA-polimerase, que permite a formação da fita de RNAm. Este RNAm formado sai do núcleo em direção ao citoplasma, onde será traduzido em uma proteína.

O RNA-ribossomal (RNAr) constitui os ribossomos, que atuam na tradução do RNAm em proteínas.

O RNA-transportador (RNAt) é formado no núcleo, a partir de alterações de transcritos recém-formados. Transporta aminoácidos até o local onde ocorre a síntese proteica.

Exercícios

1. Nos dias de hoje, podemos dizer que praticamente todos os seres humanos já ouviram em algum momento falar sobre o DNA e seu papel na hereditariedade da maioria dos organismos. Porém, foi apenas em 1952, um ano antes da descrição do modelo do DNA em dupla hélice por Watson e Crick, que foi confirmado sem sombra de dúvidas que o DNA é material genético. No artigo em que Watson e Crick descreveram a molécula de DNA, eles sugeriram um modelo de como essa molécula deveria se replicar. Em 1958, Meselson e Stahl realizaram experimentos utilizando isótopos pesados de nitrogênio que foram incorporados às bases nitrogenadas para avaliar como se daria a replicação da molécula. A partir dos resultados, confirmaram o modelo sugerido por Watson e Crick, que tinha como premissa básica o rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. Introdução à Genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

Considerando a estrutura da molécula de DNA e a posição das pontes de hidrogênio na mesma, os experimentos realizados por Meselson e Stahl a respeito da replicação dessa molécula levaram à conclusão de que

a) a replicação do DNA é conservativa, isto é, a fita dupla filha é recém-sintetizada e o filamento parental é conservado.

b) a replicação de DNA é dispersiva, isto é, as fitas filhas contêm DNA recém-sintetizado e parentais em cada uma das fitas.

c) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita parental e uma recém-sintetizada.

d) a replicação do DNA é conservativa, isto é, as fitas filhas consistem de moléculas de DNA parental.

e) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita molde e uma fita codificadora.

2. O genoma da bactéria *E. coli* tem um tamanho de 4 x 106 pares de nucleotídeos. Já o genoma haploide humano tem 3 x 109 pares de nucleotídeos. Para replicar o genoma, antes da divisão celular, existe uma enzima, a DNA polimerase, cuja velocidade de reação é equivalente a cerca de 800 nucleotídeos/s. Assim, para replicar todo o genoma de uma bactéria, a DNA polimerase consumiria cerca de 83 minutos e, para o genoma humano, aproximadamente 43 dias. Sabemos, no entanto, que o tempo de geração da *E.coli* é de cerca de 20 minutos, e que o tempo médio de replicação de uma célula eucariota é de 12 horas.

Assumindo que a DNA polimerase apresenta uma velocidade de reação constante para todas as espécies analisadas, explique essa aparente contradição.

3. Qual das alternativas abaixo apresenta a informação que nos permite afirmar que a replicação do DNA é semiconservativa?

a) Durante a divisão da molécula original, somente uma das fitas é copiada; a outra permanece inativa.

b) No início do processo replicativo, forma-se um total de seis fitas de DNA.

c) As duas fitas de DNA parental são copiadas, originando moléculas filhas com somente uma delas.

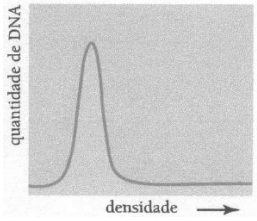
d) As enzimas que participam do processo de replicação são somente de origem materna.

e) No fim da replicação, cada uma das moléculas resultantes apresenta a metade do número de pontes de hidrogênio.

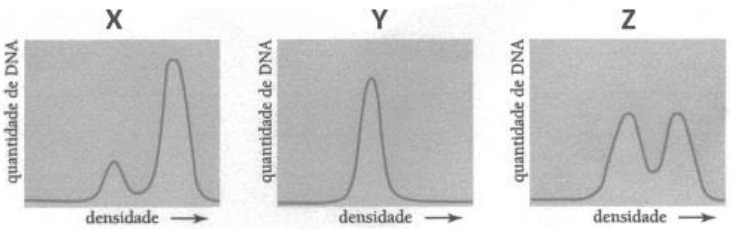
4. Leia abaixo a descrição do experimento por meio do qual se comprovou que a replicação do DNA é do tipo semiconservativo.

Uma cultura de células teve, inicialmente, o seu ciclo de divisão sincronizado, ou seja, todas iniciaram e completaram a síntese de DNA ao mesmo tempo. A cultura foi mantida em um meio nutritivo normal e, após um ciclo de replicação, as células foram transferidas para outro meio, onde todas as bases nitrogenadas continham o isótopo do nitrogênio ^{15}N em substituição ao ^{14}N. Nestas condições, essas células foram acompanhadas por três gerações seguidas. O DNA de cada geração foi preparado e separado por centrifugação conforme sua densidade.

Observe o gráfico correspondente ao resultado obtido na primeira etapa do experimento, na qual as células se reproduziram em meio com **^{14}N**.



Observe, agora, os gráficos correspondentes aos resultados obtidos, para cada geração, após substituição do nitrogênio das bases por **^{15}N**.



Os gráficos que correspondem, respectivamente, à primeira, à segunda e à terceira gerações são:

a) X, Y, Z.

b) Z, Y ,X.

c) Z, X, Y.

d) Y, Z, X.

5. Gerações sucessivas de bactérias da espécie *Escherichia coli* foram cultivadas num meio cuja única fonte de nitrogênio era o isótopo ^{15}N, o qual se incorporou nas moléculas de DNA. Posteriormente, essas bactérias foram transferidas para um novo meio, onde existia o ^{14}N como única forma de nitrogênio. Em relação ao experimento, pode-se prever que, nesse novo meio:

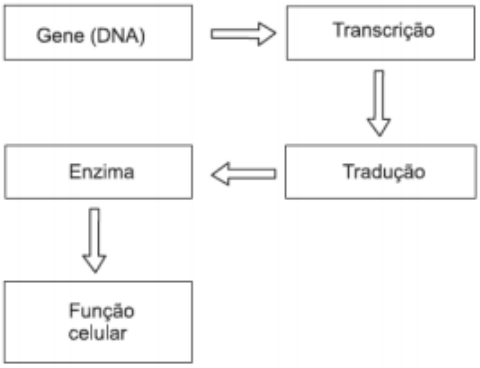
a) ao final da 1ª geração, será formada moléculas de DNA apenas com ^{15}N e moléculas apenas com ^{14}N.

b) ao término da 1ª geração, todas as moléculas de DNA apresentarão apenas ^{14}N incorporado.

c) ao término da 2ª geração, cerca de 1/4 do DNA será híbrido, sendo o restante não híbrido.

d) ao final da 2ª geração, cada molécula híbrida de DNA formará duas moléculas, sendo uma híbrida e outra não.

6. Um pesquisador descobriu que uma sequência errada de aminoácidos numa determinada enzima era a causa de uma grave doença em ratos. Supondo que fosse possível realizar uma terapia para corrigir permanentemente a sequência de aminoácidos, em que ponto do esquema esta terapia deveria atuar? Justifique.



7. A mesma molécula — o RNA — que faturou o Nobel de Medicina ou Fisiologia na segunda-feira foi a protagonista do prêmio de Química entregue ontem. O americano Roger Kornberg, da Universidade Stanford, foi laureado por registrar em imagens o momento em que a informação genética contida no DNA no núcleo da célula é traduzida para ser enviada para fora pelo RNA — o astro da semana.
Esse mecanismo de transcrição, por meio do qual o RNA carrega consigo as instruções para a produção de proteínas (e por isso ele ganha o nome de RNA mensageiro), já era conhecido pelos cientistas desde a década de 50.

Girardi, G. Estudo de RNA rende o segundo Nobel — O Estado de S. Paulo, 5 out. 2006.

A partir da leitura do trecho acima e de seu conhecimento de Biologia molecular, assinale a alternativa **incorreta**.

a) A produção de RNA mensageiro ocorre por controle do material genético.

b) No núcleo da célula, ocorre transcrição do código da molécula de DNA para a de RNA.

c) O RNA mensageiro leva do núcleo para o citoplasma instruções transcritas a ele pelo DNA.

d) No citoplasma, o RNA mensageiro determina a sequência de aminoácidos apresentada por uma proteína.

e) Cada molécula de RNA mensageiro é uma longa sequência de nucleotídeos idêntica ao DNA.

8. Algumas células da pele de uma mesma rã foram retiradas em sua fase girino e, depois, em sua fase adulta.
Observe a tabela abaixo, na qual são mostradas as combinações possíveis das macromoléculas DNA e RNA mensageiro.

Comparação entre as macromoléculas	
DNA	RNAm
1) mesma molécula	3) mesmos tipos
2) moléculas diferentes	4) tipos diferentes

Os resultados referentes à comparação das macromoléculas das células da rã nas fases girino e adulta estão indicados pelos seguintes números:

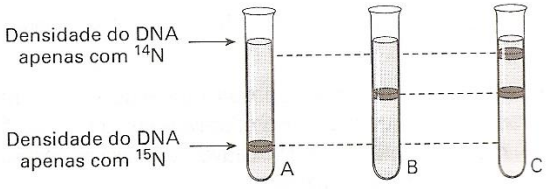
a) 1 e 3

b) 1 e 4

c) 2 e 3

d) 2 e 4

9. Bactérias (*Escherichia coli*) foram cultivadas durante várias gerações em um meio de cultura na qual toda a fonte de nitrogênio era o isótopo pesado ^{15}N.
De uma amostra dessas bactérias (amostra A), extraiu-se o DNA que foi submetido a uma técnica de centrifugação que permite separar moléculas de DNA de acordo com sua densidade. O restante das bactérias foi transferido para um meio de cultura em que todo o nitrogênio disponível era o isótopo normal ^{14}N. Retirou-se uma segunda amostra (amostra B), quando as bactérias completaram uma divisão celular nesse novo meio e uma terceira amostra (amostra C), quando as bactérias completaram duas divisões celulares. O DNA das bactérias das amostras B e C foi também extraído e centrifugado.



A figura mostra o resultado da centrifugação do DNA das três amostras de bactérias.

a) Por que, na amostra B, todo o DNA tem uma densidade intermediária entre o que é constituído apenas por ^{14}N e o que contém apenas ^{15}N?

b) Considerando que, na amostra C, a quantidade de DNA separada na faixa inferior é X, que quantidade de DNA há na faixa superior?

10. Em 25 de abril de 1953, um estudo de uma única página na revista inglesa Nature intitulado “A estrutura molecular dos ácidos nucléicos”, quase ignorado de início, revolucionou para sempre todas as ciências da vida sejam elas do homem, rato, planta ou bactéria. James Watson e Francis Crick descobriram a estrutura do DNA, que permitiu posteriormente decifrar o código genético determinante para a síntese proteica.

a) Watson e Crick demonstraram que a estrutura do DNA se assemelha a uma escada retorcida. Explique a que correspondem os “corrimãos” e os “degraus” dessa escada.

b) Que relação existe entre DNA, RNA e síntese proteica?

Gabarito

1. **C**
   A duplicação do DNA é semiconservativa. A dupla-fita se abre e cada uma das fitas passa a servir de molde para a formação de uma nova filha, sendo a fita mais antiga a “fita parental” para a segunda fita, recém-sintetizada.

2. O genoma não possui um único sítio ativo de replicação. Sendo assim, a replicação do DNA pode acontecer simultaneamente em diversos sítios, com auxílio da DNA polimerase, tornando o processo mais rápido.

3. **C**
   Ao longo do processo de autoduplicação, a fita-dupla original é dividida em duas fitas que servirão como fitas-molde para as novas fitas, formando duas moléculas novas de DNA fita dupla, sendo uma das fitas de cada uma fita antiga.

4. **D**
   O DNA formado no ciclo de replicação contendo apenas bases com ^{14}N tem uma densidade menor do que aqueles que contêm bases com ^{15}N. Na primeira geração em presença de ^{15}N, cada uma das fitas de DNA ^{14}N será molde para uma contendo ^{15}N. Os DNA com dupla-hélice formados terão, portanto, uma fita com ^{14}N e uma fita com ^{15}N, ambos com uma densidade um pouco maior (intermediária), como mostra o gráfico Y. Na segunda geração, o DNA (uma fita com ^{14}N e outra com ^{15}N) incorporaria, durante a replicação, apenas bases com ^{15}N. Desta forma, a fita original ^{14}N originará um DNA com densidade intermediária, enquanto a que já possuía ^{15}N irá gerar um DNA mais pesado ainda, como mostra o gráfico Z.
   Na terceira geração, existirão muito mais fitas simples de DNA com ^{15}N. Assim, apenas uma em 4 terá ainda ^{14}N, gerando um DNA de densidade intermediária. A maior parte do DNA, 3/4 , no entanto, será mais densa, como mostra o gráfico X.

5. **D**
   Ao final da segunda geração, F2, formam-se a partir de cada cadeia híbrida, presente em F1, duas muléculas, sendo elas 14-14 (não-híbrida) e 14-15 (híbrida).

6. Para corrigir permanentemente, a terapia gênica deve atuar no material genético do gene. O gene é um segmento de DNA, e este ao ser transcrito e traduzido que expressa suas características.

7. **E**
   A molécula de RNAm não é idêntica a molécula de DNA molde, já que será uma fita única complementar ao DNA, não apresentará timina e, possivelmente, apresentará uracila na sequência.

8. **B**
   O DNA da rã na fase girino e seu DNA na fase adulta têm de ser iguais, pois se originaram de uma única célula ovo. Já as características fenotípicas diferentes da rã em suas duas fases são consequência da ativação ou desativação de genes que compõem esse mesmo DNA. (Gabarito Revista UERJ)

9.

a) Devido a semiconservação do DNA, após a duplicação, as fitas formadas apresentarão uma fita com 15N e outra com 14N.

b) A quantidade na faixa superior será também de X, já que a faixa indica a densidade intermediária, havendo então o isótopo leve e o isótopo pesado.

10.

a) Os 'corrimãos' correspondem a uma sucessão alternada de fosfato e desoxirribose, a pentose do DNA. Os 'degraus' são constituídos por pares de bases nitrogenadas, unidas por ligações de hidrogênio, onde adenina pareia com timina, e citosina com guanina.

b) O DNA realiza a transcrição, isto é, produz o RNAm, cuja leitura nos ribossomos indica quais aminoácidos serão utilizados na proteína e qual sua ordem, durante o processo de tradução.

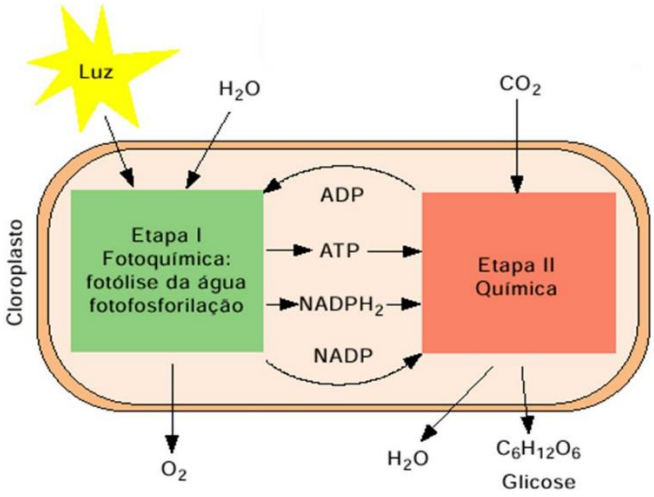
Integrando fotossíntese e ecologia

Resumo

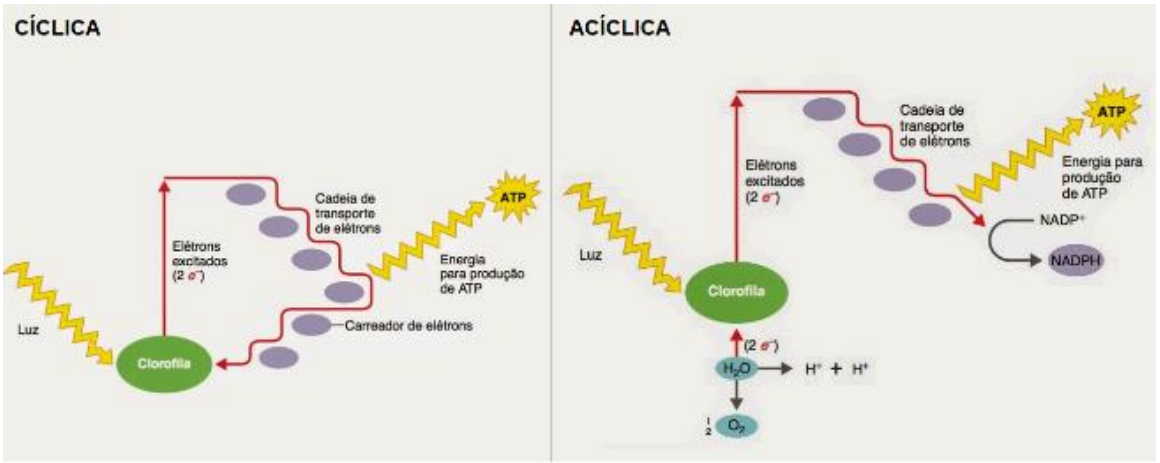
A fotossíntese é dividida em fase fotoquímica e em fase enzimática. Apresenta a seguinte fórmula:

$$12\ H_2O + 6\ CO_2 \xrightarrow[\text{Clorofila}]{\text{Energia solar}} C_6H_{12}O_6 + 6\ H_2O + 6\ O_2$$

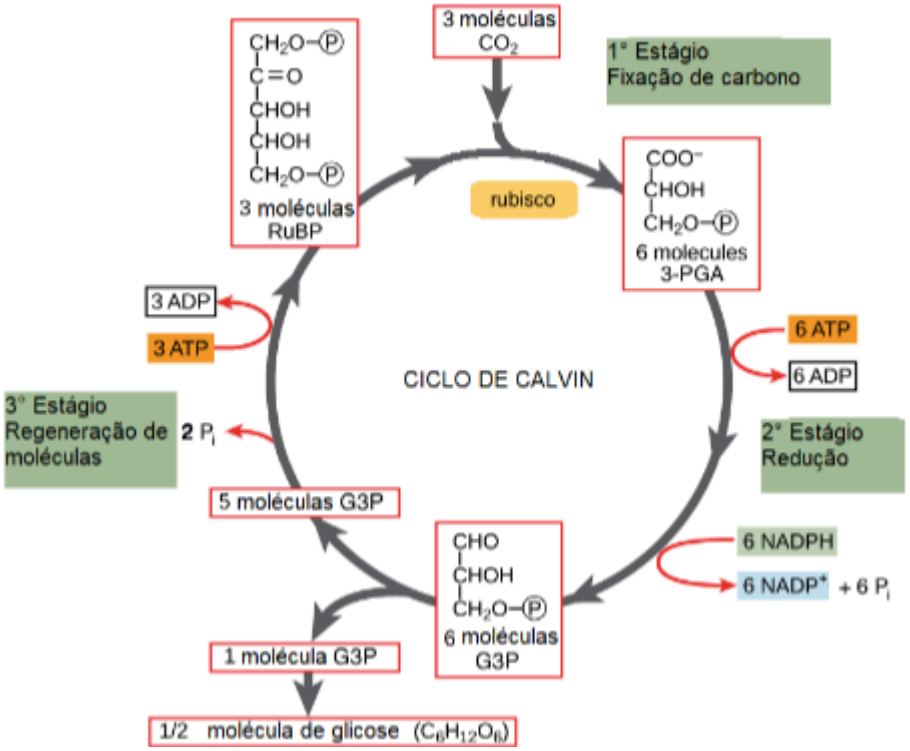
Ela irá apresentar duas fases: A fotoquímica e a Enzimática (ou química), que estão resumidas no esquema a seguir.



- <u>Fase fotoquímica</u> ocorre nos tilacóides. É dividida em:
  1. Fosforilação cíclica: Forma ATP com liberação de energia dos elétrons. Ao perder a energia, os elétrons voltam ao orbital de baixa energia, retornando ao fotossistema I.
  2. Fosforilação acíclica: Envolve o fotossistema I e o fotossistema II. Os elétrons do fotossistema I são capturados pelos NADP e para compensar essa perda de elétrons, são transportados elétrons do fotossistema II ao fotossistema I. Ocorre a fotólise da água para que o fotossistema II não fique oxidado; isto promove a liberação de O_2 para a atmosfera.



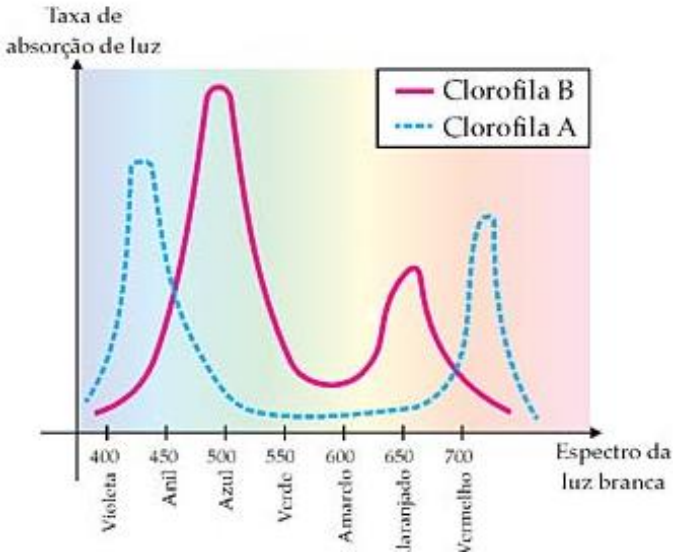
- Fase Enzimática: ocorre no estroma, e há o consumo de gás carbônico, ATP e de NADP2H (estes dois, produtos da fase fotoquímica). Como ela utiliza produtos da fase fotoquímica, ela também depende da luz para acontecer.
    1. Ciclo de Calvin-Benson: A partir da fixação de moléculas de CO_2 pela enzima rubisco, a cada duas voltas deste ciclo, forma-se uma molécula de glicose.



Fatores que Influenciam a Fotossíntese:

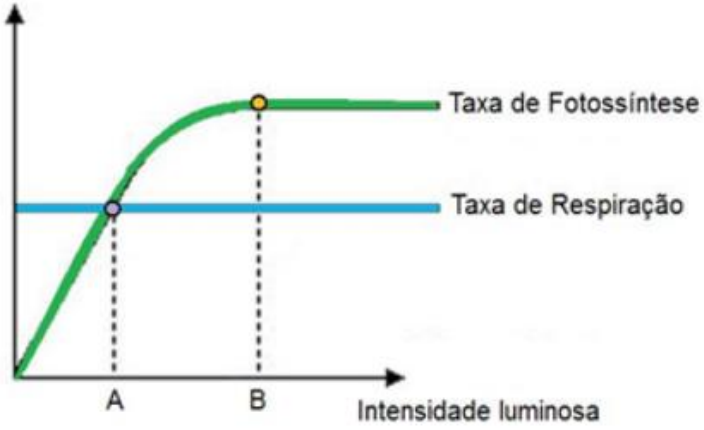
Dentre os fatores que influenciam a taxa de fotossíntese, podemos citar

- **Variação de Temperatura**: As enzimas que atuam na fotossíntese possuem uma temperatura ideal, que aumenta a velocidade da reação. O aumento da temperatura pode desnaturar estas enzimas, diminuindo a taxa de fotossíntese.
- **Concentração de Gás Carbônico**: O gás carbônico participa da fase enzimática da fotossíntese. Após uma certa concentração, a taxa de fotossíntese se estabiliza, pois a quantidade máxima de gás carbônico necessário para realizar a fotossíntese já foi saturada.
- **Luminosidade**: Para que os fotossistemas sejam ativados, é necessário energia solar. A intensidade luminosa pode aumentar gradativamente até chegar ao ponto de saturação luminosa. O comprimento de onda também pode interferir, já que temos dois tipos de clorofila: a A e a B.



Relação Fotossíntese x Respiração:

A fotossíntese depende da luz para ocorrer, porém a respiração ocorre independentemente da incidência de luz.



- A: Ponto de compensação fótica – taxa de fotossíntese é igual a taxa de respiração.
- B: Ponto de saturação luminosa – cloroplasto em sua atividade máxima

Plantas C3, C4 e CAM

Planta C3

- Importante para a nossa alimentação
- Não faz reserva de CO2
- Não é adaptada à elevadas temperaturas
- Ex: trigo, soja

Planta C4

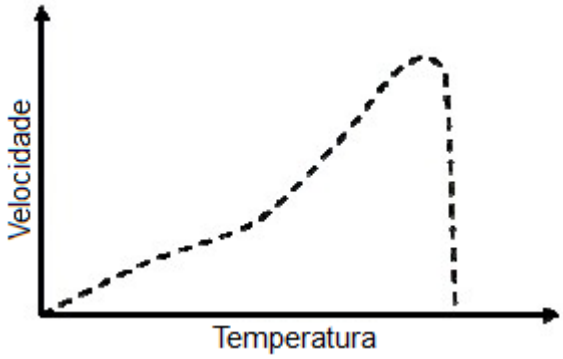
- Reserva de CO2
- Mais adaptada a climas secos e áridos
- Mais econômicas no uso da água
- Ex: cana de açúcar

Plantas CAM

- Plantas suculentas
- Habitam ambientes áridos e secos (adaptadas ao deserto)
- Fecham os estômatos
- Utilizam o metabolismo da C4
- Capacidade de absorver CO2 durante a noite

Exercícios

1. O gráfico abaixo representa o resultado de um experimento em que foi medida a velocidade da fotossíntese em função da temperatura na folha de um vegetal mantida sob iluminação constante.



Com base nesse gráfico e nos conhecimentos acerca do processo de fotossíntese, assinale a alternativa correta.

a) A temperatura atua como fator limitante da fotossíntese porque o calor desnatura as proteínas responsáveis pelo processo.

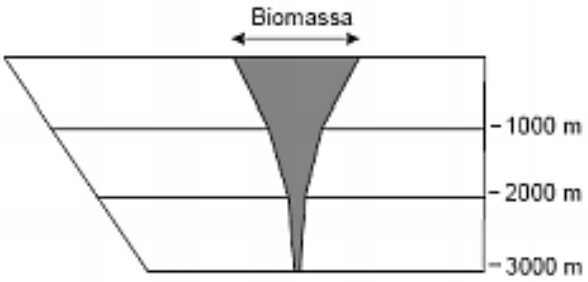
b) O aumento da temperatura ocasiona um aumento na velocidade de fotossíntese porque a entrada de oxigênio na folha torna-se mais rápida com o aumento da temperatura.

c) O aumento da temperatura faz com que a fotossíntese se acelere por conta do aumento da fosforilação cíclica dependente de O2.

d) Num experimento em que a temperatura fosse mantida constante e a luminosidade fosse aumentando, o resultado permitiria a construção de um gráfico que seria igual ao apresentado.

e) Em temperaturas muito baixas, a velocidade da fotossíntese é pequena em consequência da baixa produção de CO2 necessário ao processo.

2. A biomassa pode ser definida como “a quantidade de matéria presente nos seres vivos de todos os tipos”. A figura a seguir mostra a distribuição da biomassa marinha em função da profundidade.



Explique por que ocorre a variação da biomassa em função da profundidade

3. As substâncias orgânicas necessárias à nutrição vegetal são produzidas por meio da fotossíntese em células dotadas de cloroplastos. Com relação a este processo podemos afirmar, corretamente, que:

a) Os estômatos abrem-se quando a planta é submetida a altas concentrações de gás carbônico (CO_2) e fecham-se à medida que a concentração deste gás diminui.

b) Em condições ideais de temperatura e concentração de gás carbônico atmosférico, a taxa fotossintética aumenta proporcionalmente à luminosidade.

c) No ambiente natural, em condições ideais de luminosidade e temperatura, as plantas realizam a taxa máxima de fotossíntese, pois existe quantidade suficiente de gás carbônico na atmosfera.

d) Durante o dia, as plantas realizam somente a fotossíntese, consumindo gás carbônico e produzindo gás oxigênio, enquanto a respiração acontece apenas à noite.

e) A noite é quando ocorre a maior taxa de fixação de gás carbônico em todas as plantas, já que elas fecham os estômatos nesta hora.

4. Seis tubos de ensaio foram separados em dois grupos de três, isto é, grupo A com três tubos: 1A, 2A e 3A; e grupo B, com três tubos: 1B, 2B e 3B. Cada tubo de ensaio do grupo A recebeu uma folha recém-cortada de uma planta da espécie X e cada tubo do grupo B recebeu uma folha recém-cortada de uma planta da espécie Y. Os tubos foram fechados hermeticamente e colocados a distâncias diferentes de uma mesma fonte de luz. Os tubos do 1A, 2A e 3A foram colocados, respectivamente, a 20, 40 e 60 centímetros da fonte; e os tubos 1B, 2B e 3B a, respectivamente, 50, 70 e 90 centímetros da referida fonte. Após 90 minutos, verificou-se que a concentração de CO_2 no interior dos tubos 1A e 1B diminuiu; no interior dos tubos 2A e 2B, a concentração de CO_2 manteve-se inalterada e no interior dos tubos 3A e 3B a concentração de CO_2 aumentou. Explique a igualdade entre os resultados ocorridos com os tubos de ensaio 2A e 2B.

5. A capacidade de certos organismos realizarem a fotossíntese possibilita

a) a ocorrência de vida no fundo escuro dos oceanos, uma vez que as algas ali existentes realizam a fotossíntese.

b) o acúmulo de CO_2 na atmosfera, uma vez que a fotossíntese é um processo produtor desse gás.

c) a existência dos vários ecossistemas, uma vez que os níveis tróficos das cadeias alimentares dependem direta ou indiretamente dos produtores.

d) a liberação de O_2 durante a noite, pois é na fase escura da fotossíntese que esse gás é produzido.

e) a quebra de moléculas orgânicas com liberação da energia contida nas ligações químicas

6. Mudanças no clima do planeta alteram fatores abióticos que influenciam o comportamento fisiológico das plantas. Por exemplo, o processo fotossintético das plantas é afetado pelas concentrações de CO_2, temperatura e luminosidade ambientais, dentre outros. Considerando seus conhecimentos botânicos, é correto afirmar que:

a) Em condições ideais de temperatura e luminosidade, plantas submetidas a altas concentrações de CO_2 abrem seus estômatos e têm aumentadas as taxas de fotossíntese.

b) Em condições ideais de concentração de gás carbônico e luminosidade, plantas submetidas a temperaturas crescentes fecham seus estômatos e têm diminuídas as taxas de fotossíntese.

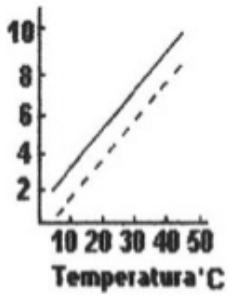
c) Em condições ideais de concentração de gás carbônico e temperatura, plantas submetidas a alta intensidade luminosa abrem seus estômatos e têm aumentadas as taxas de fotossíntese.

d) Em condições ideais de temperatura e luminosidade, o baixo suprimento hídrico da planta estimula a abertura dos estômatos e o aumento das taxas de fotossíntese.

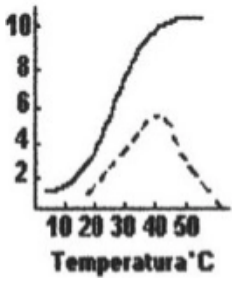
e) Em condições ideais de concentração de gás carbônico e luminosidade, o alto suprimento hídrico da planta estimula a fechamento dos estômatos e o aumento das taxas de fotossíntese.

7. Mediu-se a taxa de fotossíntese em plantas submetidas a diferentes condições de temperatura e luz. Foram utilizadas duas intensidades luminosas: uma baixa, próxima ao ponto de compensação fótico (representada nos gráficos por linha interrompida) e outra alta, bem acima do ponto de compensação fótico (representada nos gráficos por linha contínua). O eixo Y equivale à taxa de fotossíntese. Qual dos gráficos abaixo representa melhor os resultados obtidos?

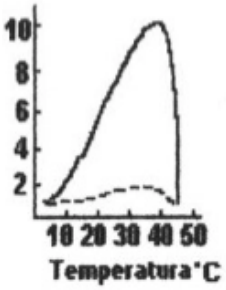
a)



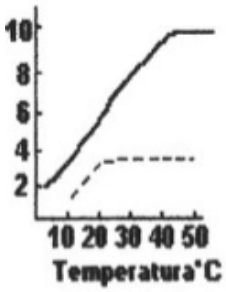
c)



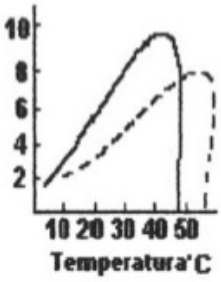
e)



b)



d)



8. Existem plantas adaptadas às condições do deserto, nas quais a fotossíntese é do tipo CAM. Essa fotossíntese se caracteriza pela absorção do gás carbônico (CO_2) pelos estômatos, durante a noite. O CO_2 se acumula dentro da célula, ligando-se ao ácido málico. Durante o dia os estômatos se fecham, mas a planta pode usar, na fotossíntese, o CO_2 retido no ácido málico. Explique, do ponto de vista evolutivo, a existência da fotossíntese CAM em muitas plantas que vivem nos desertos.

9. O jornal Folha de S.Paulo (28.07.2004) noticiou que o aumento do dióxido de carbono (CO_2) atmosférico pode induzir árvores da Amazônia a crescerem mais rapidamente. O aumento do CO_2 é global e, no entanto, o fenômeno é verificado na Amazônia e não nas florestas temperadas da Europa.

Para explicar tal fenômeno, quatro afirmações foram feitas.

I. O aumento do CO_2 promove aquecimento, porém bloqueia parte dos raios solares que chegam ao solo. Esse bloqueio, associado às noites mais longas, faz com que as florestas temperadas sejam menos eficientes na fotossíntese.

II. As florestas temperadas estão sujeitas a um inverno mais longo e, portanto, a menor quantidade de luz. Como as plantas fazem fotossíntese de dia e respiram à noite, a taxa de respiração é maior que a de fotossíntese.

III. A maior quantidade de CO_2 disponível, associada às altas temperaturas presentes na Amazônia, permite uma elevação da taxa fotossintética, o que promove maior crescimento das plantas.

IV. As temperaturas mais baixas, a menor biomassa por área e a menor incidência de luz nas florestas temperadas fazem com que, ali, o fenômeno seja menos evidente que na Amazônia.

Entre as quatro afirmações apresentadas, estão corretas somente:

a) I e II.

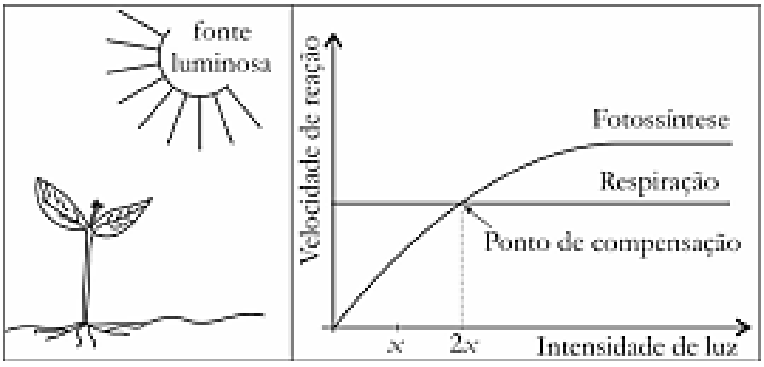
b) I e III.

c) II e III.

d) II e IV.

e) III e IV.

10. A figura mostra uma planta, iluminada por uma fonte de intensidade 2x, e o gráfico que relaciona as velocidades dos processos de fotossíntese e de respiração em função da intensidade luminosa



Se a intensidade luminosa for reduzida de 2x para x, a planta passará a produzir

a) mais O2 que CO2.

b) menos O2 que CO2.

c) quantidades iguais de CO2 e O2.

d) apenas CO2.

e) apenas O2.

Gabarito

1. **A**
   O aumento da temperatura pode desnaturar as enzimas, ou seja, fazer com que elas percam sua forma e função, interferindo no processo de fotossíntese.

2. A intensidade luminosa diminui com o aumento da profundidade, logo a taxa de fotossíntese também diminui. Com isso, haverá uma menor quantidade de produtores e consumidores, consequentemente uma menor biomassa.

3. **B**
   A planta irá aumentar a taxa de fotossíntese caso as condições do ambiente sejam ideais até ela atingir o ponto de saturação luminosa.

4. Tanto a espécie X do tubo 2A, quanto a espécie Y do tubo 2B, encontram-se no ponto de compensação luminosa.

5. **C**
   A fotossíntese transforma energia física em energia orgânica, fazendo com que esta entre nos sistemas por conta dos produtores e seja passada para os próximos níveis tróficos.

6. **C**
   Condições ambientais onde a temperatura e a concentração de gases estão ótimas, e há bastante energia luminosa, faz com que as plantas realizem fotossíntese sem prejuízos.

7. **E**
   Quando há uma maior intensidade luminosa (linha contínua) a fotossíntese será maior do que com baixa luminosidade (linha pontilhada), até o momento que a temperatura é tão alta que desnatura as enzimas deste processo.

8. Para que o CO_2 entre no sistema vegetal, os estômatos devem estar abertos, porém isto também promove a transpiração vegetal. Como o deserto é um ambiente árido, manter os estômatos fechados durante o dia ajuda a reduzir a perda de água, e abrindo-os apenas de noite permite a entrada de CO_2 para o metabolismo CAM.

9. **E**
   I está incorreto pois o CO_2 apenas mantém a temperatura na Terra, sem bloquear a entrada de raios solares; II está errado pois as plantas não respiram apenas de noite, elas respiram o tempo inteiro.

10. **B**
    A taxa de fotossíntese será menor que a taxa de respiração, logo será produzido menos O_2 do que CO_2.

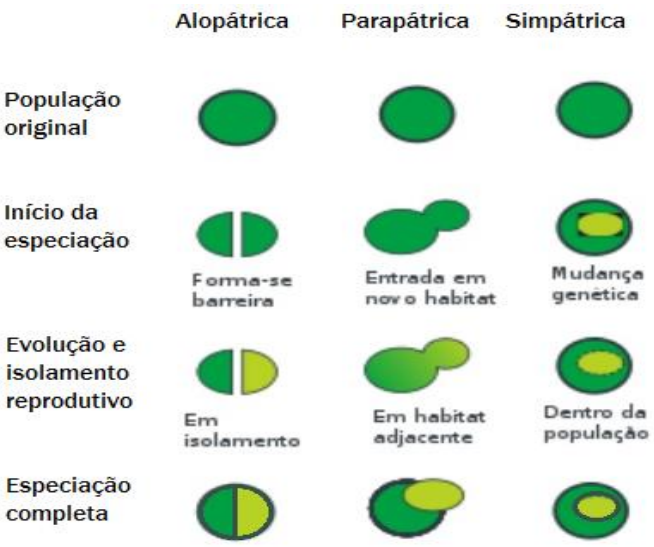
Especiação

Resumo

A **especiação** é a formação de novas espécies. O conceito de espécie mais utilizado é o conceito biológico, que diz que indivíduos são da mesma espécie quando conseguem se reproduzir e ter prole fértil.
A especiação pode ocorrer de forma linear, como na **anagênese**, ou se bifurcando e formando grupos irmãos, como na **cladogênese**.

Ela também pode ser:

- **Alopátrica**: É a mais comum, onde uma população, antes unida, é dividida por uma barreira geográfica, e ocorre seleções independentes nas duas novas populações. Mesmo que a barreira seja removida, as populações são de espécies diferentes.
- **Parapátrica**: Duas populações de uma mesma espécie ocupam áreas próximas, porém distintas e sem barreira geográfica. Com o tempo sofrem diferentes pressões de seleção e ocorre a especiação. Pode haver uma zona com intercruzamentos entre as áreas, chamada de zona híbrida.
- **Simpátrica**: Uma população em determinada área para de se reproduzir com alguns dos indivíduos da espécie (seja por motivo comportamental ou alterações genéticas), sem a presença de barreiras geográficas, e com isso há uma especiação.



Mecanismos de Isolamento Reprodutivo

- Pré-zigótico → antes da formação do zigoto
    1. Temporal -> ocorre quando a época reprodutiva de duas populações ocorre em períodos diferentes. Exemplo: florescimento de plantas no outono e na primavera
    2. Microclimático -> ocorre quando duas populações apesar de viverem no mesmo bioma, estão em locais diferentes. Exemplo: espécie que reproduz na copa das árvores e no solo
    3. Barreiras químicas -> ocorre quando a composição química da estrutura reprodutiva de uam espécie é diferente da outra. Exemplo: espermatozoide de uma espécie não consegue passar pela zona pelúcida presente no óvulo de outra espécie
    4. Comportamental -> ocorre quando o comportamento de cortejo de uma espécie não é atrativo a outra. Exemplo: corte entre pássaros e canto do sapo
    5. Mecânico -> ocorre quando o há diferenças de tamanho no aparato reprodutivo entre duas espécies diferentes. Exemplo: um cachorro não conseguir cruzar com um camundongo

- Pós-zigótico → depois da formação do zigoto
    1. Inviabilidade do híbrido -> ocorre quando mesmo que haja a formação de um zigoto, este é abortado
    2. Esterelidade do híbrido -> ocorre quando o híbrido formado é estéril. Exemplo: jumento + égua = mula

Exercícios

1. Em algumas regiões brasileiras, existem exemplares de *Euphorbia heterophylla*, uma planta daninha bastante prejudicial à lavoura de soja e que pode ser resistente a herbicidas. Se, após alguns anos, não existir mais o fluxo de genes entre as plantas susceptíveis e resistentes a herbicidas dessa espécie, então ocorrerá:

a) seleção natural.

b) irradiação adaptativa.

c) isolamento geográfico.

d) recombinação gênica.

e) isolamento reprodutivo.

2. Duas populações de pássaros morfologicamente semelhantes e designadas por A e B vivem em ecossistemas diferentes. Na área de transição entre esses ecossistemas pode, ocasionalmente, ocorrer cruzamento entre membros das populações A e B com descendentes férteis.
A partir da análise dessa situação, um estudante aventou as seguintes hipóteses:

I. As populações A e B podem ser subespécies ou raças de uma mesma espécie.

II. As populações A e B podem estar em fase de especiação.

III. O DNA das populações A e B apresenta grande semelhança quanto às sequências de bases nitrogenadas.

Pode-se considerar:

a) apenas I viável.

b) apenas II viável

c) apenas III viável

d) II e III viáveis

e) I, II e III viáveis.

3. São condições necessárias ao aparecimento de novas espécies:

a) A existência de diferenças genéticas dentro das populações, o isolamento geográfico e o reprodutivo.

b) A não-ocorrência de mutação e seleção natural.

c) A existência de recombinação genética e a ação da seleção natural.

d) A não-existência de diferenças genéticas dentro das populações e o isolamento reprodutivo.

e) A não-ocorrência do isolamento reprodutivo e mutação.

4. Algumas raças de cães domésticos não conseguem copular entre si devido à grande diferença em seus tamanhos corporais. Ainda assim, tal dificuldade reprodutiva não ocasiona a formação de novas espécies (especiação).

Essa especiação não ocorre devido ao(à)

a) oscilação genética das raças.

b) convergência adaptativa das raças.

c) isolamento geográfico entre as raças.

d) seleção natural que ocorre entre as raças.

e) manutenção do fluxo gênico entre as raças.

5. Assinale a complementação correta para a frase abaixo.

Duas populações de uma mesma espécie, vivendo em ambientes diferentes e isoladas geograficamente:

a) poderão formar duas espécies, se persistir o isolamento.

b) terão obrigatoriamente o mesmo conjunto gênico (genético).

c) não poderão alterar seus conjuntos gênicos com o passar do tempo por estarem isoladas.

d) nunca poderão formar raças diferentes

e) obrigatoriamente terão que se extinguir.

6. A tabela seguinte indica a viabilidade de prole fértil resultante do cruzamento entre indivíduos de três populações diferentes (I, II e III) que vivem em regiões próximas dentro de um bosque.

CRUZAMENTO	VIABILIDADE(%)
I x II	73
II x III	34
I x III	0

Quantas espécies existem no momento considerado e quantas passariam a existir, se a população II fosse extinta? Justifique sua resposta.

7. Vários conceitos são utilizados para definir uma espécie. De maneira geral podemos dizer que uma espécie representa um conjunto de indivíduos com potencial, em condições naturais, de cruzarem entre si e gerarem descendentes férteis. Vários fatores podem produzir novas espécies, ou especiação. Isso se dá quando uma espécie deriva-se de outra reprodutivamente isolada, podendo esta nova espécie manter ou não relações geográficas com seu ancestral. Assinale a alternativa que representa um processo que pode favorecer a especiação:

a) Populações que vivem no mesmo ambiente e que se reproduzem em épocas diferentes apresentam um isolamento estacional.

b) Populações com parceiros em potencial copulam, porém a fecundação não ocorre devido à ausência de transferência de espermatozoides, já que eles morrem, favorecendo o mecanismo de isolamento pré-copulatório.

c) Populações com parceiros em potencial encontram-se, mas não copulam, favorecendo o mecanismo de isolamento mecânico.

d) Populações que escolhem seus parceiros avaliando seus comportamentos apresentam um isolamento temporal.

e) Populações que vivem no mesmo ambiente e que se reproduzem em épocas diferentes apresentam um isolamento gamético.

8. Foi o naturalista inglês Charles Darwin (18091882), em sua obra intitulada A Origem das Espécies, que sugeriu que a evolução é um processo de divergência, onde espécies semelhantes seriam descendentes de uma única espécie que teria existido no passado, a partir de um ancestral comum. Podemos afirmar corretamente que a especiação, no geral, inicia-se quando:

a) Acontece a troca de genes entre duas espécies diferentes ocupantes de um mesmo espaço, não isoladas geograficamente.

b) Não ocorre a troca de genes entre duas espécies, mesmo que não haja isolamento geográfico.

c) Ocorre a troca de genes entre duas populações que coexistem em um mesmo espaço, não isoladas geograficamente.

d) A troca de genes entre duas espécies torna-se restrita em virtude do isolamento geográfico das mesmas.

9. Ao chegar ao arquipélago de Galápagos, no Pacífico, Darwin encontrou uma rica variedade de tartarugas e aves vivendo sob condições ambientais peculiares, como o isolamento geográfico e a dieta, que devem ter influenciado fortemente sua evolução ao longo de milhões de anos. As prováveis causas do fato de haver tantos animais tão semelhantes entre si – as aves, por exemplo, com o bico mais curto ou mais longo, dependendo do que comiam – pareciam claras.

Pesquisa Fapesp, julho de 2011. Adaptado.

a) Por que o isolamento geográfico favorece a especiação?

b) Na situação dada pelo texto, e no âmbito da teoria da evolução, explique que relação existe entre a dieta e o comprimento dos bicos das aves das diferentes ilhas do arquipélago de Galápagos

10. Devido ao aparecimento de uma barreira geográfica, duas populações de uma mesma espécie ficaram isoladas por milhares de anos, tornando-se morfologicamente distintas.

a) Explique sucintamente como as duas populações podem ter-se tornado morfologicamente distintas no decorrer do tempo.

b) No caso de as duas populações voltarem a entrar em contato, pelo desaparecimento da barreira geográfica, o que indicaria que houve especiação?

Gabarito

1. **E**
Se não houver fluxo gênico entre os suscetíveis e os resistentes, então uma está isolada reprodutivamente do outro.

2. **E**
As três afirmativas estão corretas, pois todas estão relacionadas ao aspecto morfológico dos seres A e B.

3. **A**
O isolamento geográfico pode levar populações a não terem fluxo gênico e ao longo do tempo isto pode levar a diferenças genéticas nas quais poderá se desenvolver novas espécies.

4. **E**
Apesar do fluxo gênico não ocorrer entre o menor e o maior cão, existe fluxo gênico entre os diferentes tamanhos que são próximos entre si.

5. **A**
Se não continuar a ter fluxo gênico, ao longo da população diferenças genéticas podem levar a especiação.

6. No momento considerado, uma espécie e, após a extinção da espécie II, duas. Com a extinção da espécie II haverá um isolamento reprodutivo entre as populações I e III.

7. **A**
O isolamento estacional se deve a espécies se reproduzirem em épocas diferentes, não havendo assim fluxo gênico.

8. **D**
Quando não é possível realizar a troca de genes entre uma população e outra, dizemos que houve a formação de uma nova espécie.

9.

a) O isolamento geográfico favorece a especiação por que impede a troca de genes entre essas populações. As mutações que ocorrem nas populações isoladas geograficamente podem ser diferentes, ocasionando um isolamento reprodutivo. Este isolamento origina novas espécies.

b) O comprimento dos bicos das aves atuou como fator seletivo na evolução desses animais, de acordo com o tipo de alimento disponível nas Ilhas Galápagos. O animal que apresentava um determinado tipo de bico era selecionado pela natureza, na ilha, cujo tipo de alimento presente determinava uma facilidade nutricional.

10.

a) As modificações observadas nas populações isoladas geograficamente são devidas à seleção natural diferencial atuando sobre as variações produzidas por mutações e recombinações gênicas.

b) O processo de especiação é evidenciado pelo isolamento reprodutivo, fenômeno que interrompe o fluxo gênico entre as populações.

Filosofia

Kant

Resumo

Kant e o criticismo

Conhecido como o maior filósofo do Iluminismo, o alemão Immanuel Kant é também um dos maiores pensadores de todos os tempos e se notabilizou nas mais diversas áreas da filosofia: da lógica à filosofia política, da ética à estética. Nesse sentido, uma de suas contribuições mais importantes para a história da filosofia – talvez a maior de todas elas – foi a criação de uma nova corrente na teoria do conhecimento, corrente esta que, de acordo com o Kant, resolveria definitivamente todos os problemas da epistemologia: o criticismo. Ora, no que esta corrente crê?

Em primeiro lugar, precisamos recordar que, na época de Kant, a teoria do conhecimento já ocupava a alguns séculos o centro das especulações filosóficas e vivia dividida em duas grandes correntes: o racionalismo, que considerava a razão o fundamento básico do conhecimento humano, e o empirismo, que dava centralidade aos sentidos no processo de conhecimento. De modo mais ou menos radical, essas duas correntes vinham sempre se contrapondo sem nunca chegar a um acordo. E foi aí que Kant se destacou. Segundo ele, o primeiro passo para a resolução dos problemas epistemológicos seria uma reavaliação geral de toda a discussão desde o seu ponto de partida. Era preciso fazer uma crítica do conhecimento (daí o nome criticismo): perguntar, como se isso nunca tivesse sido feito antes, quais as condições de possibilidade do conhecimento humano.

Curiosamente, a conclusão de Kant em sua Crítica da Razão Pura foi de que tanto o racionalismo quanto o empirismo tinham o seu quê de verdadeiro, que merecia ser reconhecido, mas que também, justamente por isso, nenhum dos dois podia ser admitido sem ressalvas ou ser absolutizado. Ao contrário, para Kant, o papel do verdadeiro filósofo seria unir o que essas duas correntes tinham de verdadeiro, expurgando o que fosse falso. Era necessário fazer uma conciliação, uma síntese transcendente entre as duas teorias.

Como isso seria possível? Bem, para Kant, a primeira coisa que uma crítica séria do conhecimento nos revela é que não podemos nunca acessar o númeno, isto é, nunca podemos descobrir a essência das coisas, a realidade tal como ela é em si mesma, mas apenas os fenômenos, ou seja, a realidade tal como aparece para nós. Aliás, segundo o autor, foi esse o erro básico das teorias do conhecimento precedentes, que, sem reconhecer os limites da inteligência humana, achavam possível descobrir a realidade tal como ela é em si mesma, objetivamente. Indo justamente numa direção contrária, Kant rejeita toda perspectiva objetivista, realista. Para ele, nós nunca saberemos como as coisas são. Podemos apenas descobrir como as coisas são para nós, como elas aparecem para os seres humanos. Não à toa, a filosofia kantiana é considerada subjetivista, idealista. Historicamente, aliás, essa inovação de Kant ficou conhecida como revolução copernicana. Com efeito, assim como Copérnico, com sua defesa do heliocentrismo, teria

modificado o centro do universo, transplantando-o da Terra para o Sol, da mesma maneira Kant teria modificado o centro da filosofia, transplantando-o de uma perspectiva realista (centrada no objeto do conhecimento) para uma perspectiva idealista (centrada no sujeito do conhecimento). No entanto, é necessário perceber aqui que o idealismo kantiano não é individual. Não se trata de como a realidade aparece para cada ser humano, mas sim de como ela aparece para todos os indivíduos, uma vez que temos todos a mesma estrutura cognitiva. Trata-se, pois, de um idealismo transcendental.

Como adiantado acima, a conclusão retirada por Kant de sua investigação das condições de possibilidade do conhecimento humano foi uma síntese entre o racionalismo e o empirismo. Segundo o autor, tanto a razão quanto os sentidos são fundamentos básicos do conhecimento, mas sob aspectos diferentes, cada um com o seu papel. Assim, ao invés de um ou os outros serem a fonte primária do conhecer, o que há é a função de cada um e a interdependência de ambos.

Dito de modo simples, pode-se resumir a coisa da seguinte maneira. São duas as faculdades ou capacidades básicas do conhecimento humano: o entendimento (correspondente à razão) e a sensibilidade (correspondente aos sentidos).

Faculdade idêntica em todos os seres humanos e possuída pelos homens desde que nasceram, o entendimento gera conceitos e fornece o conhecimento a priori (prévio à experiência), o qual consiste nas doze categorias básicas do conhecimento (substância, relação, quantidade, qualidade, etc.). Tal conhecimento a priori fornece a forma do conhecimento humano em geral, isto é, a estrutura a partir da qual conhecemos as coisas. A sensibilidade, por sua vez, sendo uma capacidade com que os homens também nascem, é, porém, a princípio vazia, uma vez que depende da experiência para ser preenchida – e varia de um indivíduo para o outro. Sendo assim, ela gera intuições e fornece o conhecimento a posteriori (posterior à experiência), o qual se constitui dos dados oferecidos pelos sentidos. Tal conhecimento fornece não a forma, mas a matéria, o conteúdo do conhecimento humano em geral, o qual é estruturado pelas categorias da razão. Assim, o conhecimento é uma junção de razão e sentidos, entendimento e sensibilidade. A razão dá a forma do conhecimento, os sentidos dão a matéria. O entendimento fornece a estrutura a priori, a sensibilidade o conteúdo a posteriori. Em síntese, a conceito sem intuição é vazio, a intuição sem conceito é disforme.

Naturalmente, as consequências dos princípios do criticismo kantiano foram muito para além da teoria do conhecimento. Uma vez que todo conhecimento teórico depende simultaneamente do entendimento e da sensibilidade, Kant concluiu que é impossível provar racionalmente a existência de Deus, a imortalidade da alma e a liberdade humana. De fato, nenhum desses três objetos (Deus, alma e liberdade) pode ser percebido diretamente pelos sentidos, sendo assim, nenhum deles pode ser conhecido com segurança. Essa rejeição de Kant dos temas clássicos da metafísica, porém, foi provisória. Como veremos a seguir, Kant resgatará os temas Deus, alma e liberdade quando tratar das questões éticas.

Exercícios

1. (Unioeste 2018) O filósofo alemão Immanuel Kant formulou, na *Crítica da Razão Pura*, uma divisão do conhecimento e acesso da razão aos fenômenos. Fenômenos não são coisas; eles nomeiam aquilo que podemos conhecer das coisas, através das formas da sensibilidade (Espaço e Tempo) e das categorias do entendimento (tais como Substância, Relação, Necessidade etc.). Assim, Kant afirma que o conhecimento humano é finito (limitado por suas formas e categorias). Como poderia haver, então, algum conhecimento universalmente válido? Ele afirma que tal conhecimento se formula num "juízo sintético *a priori*". Juízos são afirmações; o adjetivo "sintéticos" significa que essas afirmações reúnem conceitos diferentes; "*a priori*", por sua vez, indica aquilo que é obtido sem acesso à experiência dos fenômenos, antes deles e para que os fenômenos possam ser reunidos em um conhecimento que tenha unidade e sentido.

Com base nisso, indique a alternativa CORRETA.

a) Para Kant, o conhecimento humano é diretamente dado pela experiência das coisas, acessíveis pelos sentidos (visão, audição, etc.).

b) Juízos sintéticos *a priori* são afirmações de conhecimento cuja natureza é particular e que se altera caso a caso.

c) Se a Metafísica é o conhecimento da essência das coisas elas mesmas, Kant é, na *Crítica da Razão Pura*, um defensor da Metafísica, e não um defensor da finitude do conhecimento.

d) Para Kant, Espaço e Tempo são categorias do entendimento mediante as quais conhecemos os fenômenos.

e) Juízos sintéticos *a priori* permitem organizar o conhecimento, dando a ele validade universal e unicidade.

2. Immanuel Kant (1724-1804) reconheceu a importância dos avanços das ciências naturais, em especial da física, que passou de um conhecimento meramente especulativo para se constituir em ciência. A metafísica, por sua vez, não obteve o mesmo sucesso, pois, continuando a ser especulativa, por mais que os sistemas fossem muito bem elaborados, suas verdades não eram indiscutíveis. Assim, Kant procura dar à metafísica a mesma consistência que possuíam outros campos do saber, fundamentados em juízos sintéticos a priori.
Com base nas explicações e nos seus conhecimentos, assinale a alternativa que define a concepção kantiana de juízo sintético a priori.

a) São universais, necessários e ampliam o conhecimento.

b) Não são universais e necessários, mas permitem ampliar o conhecimento.

c) São universais e necessários, mas não permitem ampliar o conhecimento.

d) Não são nem universais e nem necessários, portanto, não permitem ampliar o conhecimento.

3. (Uel 2017) O tempo nada mais é que a forma da nossa intuição interna. Se a condição particular da nossa sensibilidade lhe for suprimida, desaparece também o conceito de tempo, que não adere aos próprios objetos, mas apenas ao sujeito que os intui.

KANT, I. Crítica da razão pura. Trad. Valério Rohden e Udo Baldur Moosburguer. São Paulo: Abril Cultural, 1980. p. 47. Coleção Os Pensadores.

Com base nos conhecimentos sobre a concepção kantiana de tempo, assinale a alternativa correta.

a) O tempo é uma condição a priori de todos os fenômenos em geral.

b) O tempo é uma representação relativa subjacente às intuições.

c) O tempo é um conceito discursivo, ou seja, um conceito universal.

d) O tempo é um conceito empírico que pode ser abstraído de qualquer experiência.

e) O tempo, concebido a partir da soma dos instantes, é infinito.

4. (Enem 2013) Até hoje admitia-se que nosso conhecimento se devia regular pelos objetos; porém todas as tentativas para descobrir, mediante conceitos, algo que ampliasse nosso conhecimento, malogravam-se com esse pressuposto. Tentemos, pois, uma vez, experimentar se não se resolverão melhor as tarefas da metafísica, admitindo que os objetos se deveriam regular pelo nosso conhecimento.

KANT, I. *Crítica da razão pura*. Lisboa: Calouste-Gulbenkian, 1994 (adaptado).

O trecho em questão é uma referência ao que ficou conhecido como revolução copernicana na filosofia. Nele, confrontam-se duas posições filosóficas que

a) assumem pontos de vista opostos acerca da natureza do conhecimento.

b) defendem que o conhecimento é impossível, restando-nos somente o ceticismo.

c) revelam a relação de interdependência entre os dados da experiência e a reflexão filosófica.

d) apostam, no que diz respeito às tarefas da filosofia, na primazia das ideias em relação aos objetos.

e) refutam-se mutuamente quanto à natureza do nosso conhecimento e são ambas recusadas por Kant.

5. (Uncisal 2011) No século XVIII, o filósofo Emanuel Kant formulou as hipóteses de seu idealismo transcendental. Segundo Kant, todo conhecimento logicamente válido inicia-se pela experiência, mas é construído internamente por meio das formas *a priori* da sensibilidade (espaço e tempo) e pelas categorias lógicas do entendimento. Dessa maneira, para Kant, não é o objeto que possui uma verdade a ser conhecida pelo sujeito cognoscente, mas sim o sujeito que, ao conhecer o objeto, nele inscreve suas próprias coordenadas sensíveis e intelectuais. De acordo com a filosofia kantiana, pode-se afirmar que

a) a mente humana é como uma "*tabula rasa*", uma folha em branco que recebe todos os seus conteúdos da experiência.

b) os conhecimentos são revelados por Deus para os homens.

c) todos os conhecimentos são inatos, não dependendo da experiência.

d) Kant foi um filósofo da antiguidade.

e) para Kant, o centro do processo de conhecimento é o sujeito, não o objeto.

6. (Uel 2010) Nos Princípios Matemáticos de Filosofia Natural, Newton afirmara que as leis do movimento, assim como a própria lei da gravitação universal, tomadas por ele como proposições particulares, haviam sido "inferidas dos fenômenos, e depois tornadas gerais pela indução". Kant atribui a estas proposições particulares, enquanto juízos sintéticos, o caráter de leis a priori da natureza. Entretanto, ele recusa esta dedução exclusiva das leis da natureza e consequente generalização a partir dos fenômenos. Destarte, para enfrentar o problema sobre a impossibilidade de derivar da experiência juízos necessários e universais, um dos esforços mais significativos de Kant dirige-se ao esclarecimento das condições de possibilidade dos juízos sintéticos a priori. Com base no enunciado e nos conhecimentos acerca da teoria do conhecimento de Kant, é correto afirmar:

a) A validade objetiva dos juízos sintéticos a priori depende da estrutura universal e necessária da razão e não da variabilidade individual das experiências.

b) Os juízos sintéticos a priori enunciam as conexões universais e necessárias entre causas e efeitos dos fenômenos por meio de hábitos psíquicos associativos.

c) O sujeito do conhecimento é capaz de enunciar objetivamente a realidade em si das coisas por meio dos juízos sintéticos a priori.

d) Nos juízos sintéticos a priori, de natureza empírica, o predicado nada mais é do que a explicitação do que já esteja pensado realmente no conceito do sujeito.

e) A possibilidade dos juízos sintéticos a priori nas proposições empíricas fundamenta-se na determinação da percepção imediata e espontânea do objeto sobre a razão.

7. (Uff 2010) Immanuel Kant, além da Filosofia, dedicou-se também às questões científicas, tendo sido pioneiro na afirmação de que as "nebulosas" não são apenas gases, mas conglomerados de estrelas. Sua tese de 1755 sobre a formação do Sistema Solar antecipou ideias semelhantes às do francês Laplace. A chamada "hipótese de Kant-Laplace" explica o surgimento do Sol e dos planetas a partir de uma "nebulosa primitiva", em movimento de rotação constante e cujos gases aos poucos se acumulam no centro, adensando-se e gerando o Sol, enquanto ao redor desse criam-se núcleos de matéria concentrada, dando nascimento aos planetas. Embora essa concepção já tenha sido superada, ela foi importante para o desenvolvimento das teorias cosmogônicas contemporâneas, inclusive a mais famosa, a do *big-bang*.

Marque a opção que melhor exprime a relevância das teorias cosmogônicas de Kant e de Laplace.

a) É possível conceber a origem e a evolução do Universo por meio da razão e dos conhecimentos científicos.

b) A busca do conhecimento é uma tarefa inglória, pois há sempre uma teoria nova se sobrepondo à atual.

c) Como o ser humano não estava presente na origem do mundo, ele não pode ter qualquer conhecimento do que então aconteceu.

d) O conhecimento sobre a origem do Universo e as causas dos fenômenos naturais de nada serve para o ser humano e é pura vaidade.

e) Só podemos conhecer aquilo que experimentamos diretamente.

8. (Unioeste 2009) "Até agora se supôs que todo nosso conhecimento tinha que se regular pelos objetos; porém, todas as tentativas de mediante conceitos estabelecer algo a priori sobre os mesmos, através do que o nosso conhecimento seria ampliado, fracassaram sob esta pressuposição. Por isso tente-se ver uma vez se não progredimos melhor nas tarefas da Metafísica admitindo que os objetos têm que se regular pelo nosso conhecimento a priori, o que assim já concorda melhor com a requerida possibilidade de um conhecimento a priori dos mesmos que deve estabelecer algo sobre os objetos antes de nos serem dados".

(Kant)

De acordo com o pensamento de Kant, é correto afirmar que

a) o conhecimento resulta da ação dos objetos sobre nossa capacidade perceptiva, de modo que todo conhecimento deriva da experiência.

b) nada pode ser estabelecido sobre os objetos que não seja dado por eles ou por meio deles.

c) nosso conhecimento é regulado por princípios que se encontram em nossa mente; como tais, são anteriores e independentes de toda experiência.

d) é dispensável fazer uma crítica da Razão e dos limites e possibilidade do conhecimento.

e) a Metafísica se constituiu há muito tempo como disciplina que "encetou o caminho seguro de uma ciência" (Kant).

9. (Uema 2008) Na história do pensamento humano foram construídos conceitos para compreender o que é filosofia. Uma das explicações foi dada pelo filósofo alemão Immanuel Kant, que dizia: *não há filosofia que se possa aprender; só se pode aprender a filosofar.*
Essa afirmação significa que, para Kant, a filosofia é

a) um fundamento.

b) uma atitude.

c) uma utopia.

d) uma ciência.

e) um método.

10. "Kant distinguiu duas modalidades de realidade. A realidade que se oferece a nós na experiência e a realidade que não se oferece à experiência. A primeira foi chamada por ele de fenômeno [...]. A segunda foi chamada por ele de nôumeno [...]" [ou coisa em si].

CHAUÍ, Marilena. Convite à Filosofia. São Paulo: Ática, 1995. p. 233.

Em relação aos conceitos de fenômeno e coisa em si, conforme formulados por Kant, marque a alternativa correta.

a) Kant designa por coisa em si a parte da experiência que pode ser conhecida pelo intelecto no tempo e no espaço.

b) A coisa em si designa exatamente aquilo que uma ciência deve conhecer em um objeto empírico.

c) A crítica kantiana dirige-se contra as aparências. É por isso que Kant afirma ser impossível conhecer os fenômenos.

d) O mundo fenomenal contém os objetos que podem ser captados pela nossa sensibilidade e ser apresentados no espaço e no tempo.

Gabarito

1. E

Para Kant, os juízos são estruturas que formulam o processo do conhecimento, sendo alguns juízos necessários e universais e, portanto, puros e a priori. Esses juízos, para ele, possibilitam o conhecimento denominado puro, ou seja, o conhecimento que está relacionado à estrutura cognitiva humana a priori, independentemente da experiência empírica.

2. A

Kant é o filósofo que consegue, no período do Iluminismo, fazer uma síntese entre os pressupostos do racionalismo e do empirismo. Para ele, essas esferas do conhecimento não poderiam estar divididas, pois ambas eram necessárias para se atingir a real percepção do mundo. O conhecimento derivava tanto da percepção sensível, advinda da experiência e dos fenômenos observáveis, como dos juízos racionais que seriam utilizados para interpretar o que foi observado e ir além. Seu juízo sintético *a priori* exercia o papel da racionalidade no processo cognitivo. Deveria ser universal, ou seja, aplicável a todas as coisas conhecíveis. Era necessário, pois era a parte racional do conhecimento, e ampliativo, pois através dele seriam feitas as hipóteses que levariam o conhecido a novos patamares.

3. A

Para Kant, os indivíduos possuem estruturas ou faculdades cognitivas que possibilitam a experiência e o entendimento, sendo essas estruturas existentes *a priori,* ou seja, estariam presentes nos indivíduos desde o nascimento, não dependendo de nenhuma condição empírica de aquisição. Entre essas estruturas, estaria a noção de tempo, de modo que o tempo seria uma forma *a priori* da sensibilidade, condicionante da apreensão dos fenômenos empíricos, como apontado pela alternativa [A].

4. A

Primeiro, distingamos entre os tipos de juízos que Kant considera sermos capazes de fazer. Eles são três: 1) juízos analíticos (ou aqueles juízos nos quais já no sujeito encontramos o predicado, ou seja, juízos tautológicos e, por conseguinte, dos quais não se obtém nenhum tipo de conhecimento); 2) juízos sintéticos a posteriori (ou aqueles juízos nos quais a experiência sensível está presente e se faz parte decisiva do julgamento, ou seja, juízos particulares e contingentes); e 3) juízos sintéticos a priori (ou aqueles juízos nos quais o predicado não está contido no sujeito e a experiência não constitui alguma parte decisiva do conteúdo, ou seja, juízos nos quais se obtém conhecimento sobre algo, porém sem que a experiência seja relevante para a conclusão obtida, o que faz desse tipo de juízo universal e necessário). Segundo, lembremos que Kant afirmava que a matemática e a física realizam justamente o último tipo de juízo mencionado. Ele, então, se perguntava se a metafísica também não era capaz de realizar esse tipo de juízo. Para solucionar esta questão: "é possível uma metafísica baseada em juízos sintéticos a priori?", o filósofo irá modificar o ponto de vista da investigação se inspirando em Copérnico, isto é, considerando o objeto não através daquilo que a experiência sensível expõe, porém a partir da possibilidade de a faculdade mesma de conhecer constituir a priori o objeto – o astrônomo fez algo similar quando, em vez de calcular o movimento dos corpos celestes através dos dados da experiência sensível, calculou esses movimentos através da suposição de que o próprio observador (o homem sobre a Terra) se movia. Esse a priori que Kant formula se encontra nas formas da sensibilidade, nas categorias do entendimento e no esquematismo, isto é, na sua filosofia transcendental, ou na sua filosofia sobre as condições de possibilidade do próprio conhecimento.

5. E

Somente a alternativa [E] é correta. Kant faz uma "revolução copernicana" na filosofia ao colocar, como centro do processo de conhecimento, o sujeito e, não mais, o objeto. Tal concepção buscou superar a quimera entre inatistas e empiristas acerca do conhecimento.

6. A

Os *juízos sintéticos* são derivados da experiência de modo a expandir o conceito uma vez que o predicado não está implícito no sujeito e a experiência funcionaria como um fornecedor da extensão dos mesmos. A título de exemplo, para melhor compreensão, Kant explicita esse caso com a afirmação "*todos os corpos são pesados*". Diferentemente do conceito "*todos os corpos são extensos*", no qual o predicado já estava incorporado no conceito inicial e só estava omisso. Esta afirmação agrega um conhecimento empírico, a saber, o de peso, sendo pela experiência o único meio de se obter tal predicado. É na "*Crítica da Razão Pura*" que Kant elabora categorias que denomina de transcendentais, que são estruturas "a priori" da sensibilidade e do intelecto ao mesmo tempo em que possibilitam a experiência do objeto. Ele distingue três tipos de juízo:

- *Juízo Analítico a priori* (universal e necessário) – esta forma de juízo não amplia o conhecimento, só explica e é baseado no princípio da identidade, ou seja, o predicado não é nada mais que a explicitação do conteúdo do sujeito. Ex: um triângulo tem três lados.
- *Juízo Sintético a posteriori* (não é universal, nem necessário) – esta forma de julgamento amplia o conhecimento, pois realiza uma síntese, fundamentada na experiência.
- *Juízo Sintético a priori* (universal e necessário) – esta forma de julgamento amplia o conhecimento e é formulado independentemente da experiência empírica.

7. A

Immanuel Kant (1724–1804), assim ele se chamava, tinha 41 anos quando fez publicar a sua "Teoria do Céu". Nessa obra, que teve repercussões duradouras nos debates científicos, Kant procurava estabelecer uma cosmogonia, ou seja, uma teoria sobre a criação do cosmos. Procurava basear as suas especulações na mecânica do físico inglês, mas dava largas à sua imaginação. O certo é que teve algumas intuições geniais. Kant percebeu que a Via Láctea era um conjunto de estrelas e de outros astros e deduziu, por analogia com o sistema solar e com as nebulosas espirais, que se tratava de um conjunto imenso em forma de disco achatado, ocupando o nosso Sol um local marginal. Daí, explicava que se visse a Via Láctea como uma faixa de luz no céu, ao invés de se ver uma luminosidade uniforme em toda a abóbada celeste. Continuando o seu raciocínio, defendeu que as nebulosas que se vêm no céu são outras "vias lácteas"; outros universos-ilha, como depois se disse; outras galáxias, como hoje se diz. A sua audaciosa teoria só viria a ser confirmada em 1924, com os trabalhos do astrônomo norte-americano Edwin Hubble (1889–1953).

Prosseguindo o seu raciocínio analógico inspirado nas nebulosas espirais, Kant defendeu que o sistema solar se tinha formado por condensação de uma nuvem de poeiras. Essa nuvem ter-se-ia achatado por efeito da rotação e partes dela ter-se-iam condensado por efeito da gravidade. No centro ficaria o Sol; à sua volta, aglomerações de matéria que gerariam os planetas. Era uma hipótese audaciosa e muito inteligente. Explicava o motivo por que os planetas descrevem movimentos orbitais todos no mesmo sentido, explicava a sua rotação, no mesmo sentido, em torno de si mesmos, e explicava ainda o fato de orbitarem todos em planos quase coincidentes.

Anos mais tarde, quando o grande matemático francês Pierre Simon de Laplace (1749–1847) desenvolveu e fundamentou uma hipótese semelhante, a teoria do filósofo alemão ganhou nova credibilidade. Veio a ser conhecida como hipótese de Kant-Laplace. Depois de várias controvérsias e alterações, esta hipótese constitui hoje o chamado "modelo padrão" de formação de sistemas planetários.

Após ter considerado a Via Láctea como uma galáxia entre outras e ter apontado o sistema solar como um entre muitos possíveis, Kant estava convencido de que o nosso mundo é apenas um entre muitos outros mundos habitados. “Não hesitaria em arriscar tudo na verdade da minha proposição”, escreve, “de que, pelo menos, alguns dos planetas que vemos são habitados.” A especulação do filósofo sobre a pluralidade dos mundos encerra a obra “Teoria do Céu”, preenchendo toda a sua terceira parte. Aí se encontram alguns dos trechos mais ingênuos e, ao mesmo tempo, mais poéticos do filósofo alemão.

8. C

A questão faz referência à “revolução copernicana” empreendida por Kant na Filosofia. Para superar a quimera entre os empiristas e os inatistas, esse filósofo alemão passou a focar seus estudos sobre o sujeito do conhecimento ao invés de somente considerar os objetos conhecidos. Segundo Kant, ainda que o sujeito conheça os objetos por meio da experiência, tal conhecimento ocorre somente porque o homem tem, em si, princípios que regulam a sua mente.

9. B

Filosofar, na acepção kantiana, corresponde a uma atitude de pensar por si mesmo. Nesse sentido, está relacionado com uma intenção pedagógica de fazer as pessoas pensarem autonomamente, saindo do estado de menoridade, tal como Kant apresenta em seu texto “*O que é Iluminismo?*”.

10. D

A, B e C estão incorretas. Para Kant, em sua crítica à ruptura existente entre racionalismo e empirismo, é possível estudar o mundo dos fenômenos porque há em nós, *a priori*, a noção de espaço e tempo, ou seja, eles podem ser estudados e conhecidos à medida que aparecem para nós no tempo e no espaço.

Calorimetria

Resumo

Calor é definido como qualquer fluxo espontâneo de energia de um objeto para outro, causado somente pela diferença de temperatura entre os objetos. Dizemos que "calor" flui da água quente para o cubo de gelo frio e do Sol quente para a Terra fria.

Calor sensível e latente

A capacidade térmica de um objeto é a quantidade de calor necessária para aumentar sua temperatura dividida pela variação de temperatura provocada:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow Q = C\Delta T$$

(O símbolo para capacidade térmica é C.) A quantidade de calor calculada dessa maneira é denominada **calor sensível** (Q_s). É claro que quanto maior for a substância, maior será sua capacidade térmica. Uma quantidade mais fundamental é o **calor específico** (característico da substância de que o objeto é feito), definido como a capacidade térmica por unidade de massa:

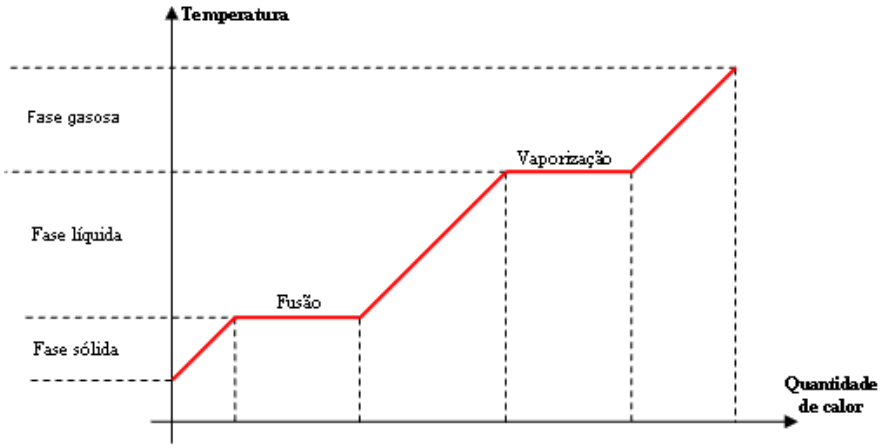
$$c = \frac{C}{m} \Rightarrow C = mc$$

A unidade de capacidade térmica é **cal/°C**, ou no Sistema Internacional, **J/°C**. Já a unidade de calor específico é **cal/g°C**, que no SI é **J/g°C**. É muito comum o uso da caloria como unidade fora do SI. Na unidades atuais, 1 cal = 4,186 J.

Em algumas situações, você pode fornecer calor para um sistema sem aumentar em nada sua temperatura. Isto normalmente ocorre durante uma **mudança de fase**, como o gelo derretendo ou a água fervendo. Tecnicamente, a capacidade térmica fica mal definida, já que você estaria dividindo por zero o calor! No entanto, ainda é interessante saber a quantidade de calor necessária para derreter ou ferver uma substância completamente. Esta quantidade de calor dividida pela massa da substância é chamada de **calor latente** da transformação (nome horrível, mas ok), e é denotada por L:

$$L = \frac{Q}{m} \Rightarrow Q = mL$$

O calor latente de **fusão** do gelo vale 80 cal/g, já o calor latente de **vaporização** da água é 540 cal/g.
Cabe salientar que as mudanças de estado que ocorrem com perda de calor apresentam calores latentes negativos (solidificação e condensação).
Um diagrama importante relaciona a temperatura de um objeto com o calor fornecido a ele (calor fornecido é positivo; calor cedido é negativo):



Começando na fase sólida, o corpo absorve calor a partir de uma fonte externa (fogão por exemplo) e aumenta de temperatura até chegar na temperatura de **fusão**. Nesse estágio, a temperatura do corpo não varia e todo calor absorvido (calor latente) é usado para quebrar ligações químicas (estamos numa mudança de fase). Logo em seguida a temperatura aumenta de novo até atingir a temperatura de **vaporização** e a análise se repete.

Equilíbrio térmico e mecanismos de transporte de calor

Dois últimos pontos a ressaltar neste resumo são o equilíbrio térmico e os mecanismos de transferência de calor. Note que o termômetro de mercúrio (ou qualquer termômetro) depende do seguinte fato fundamental: quando colocamos dois objetos em contato um com o outro e esperamos tempo suficiente, eles tendem a atingir a mesma temperatura. Dizemos então que eles estão em **equilíbrio térmico** e o calor que saiu de um objeto entrou no outro. Para dois ou mais corpos, vale a seguinte expressão:

$$\Sigma Q_{Recebido} + \Sigma Q_{Cedido} = 0$$

Ou seja, a soma dos "calores" recebidos mais a soma dos "calores" cedidos tem que ser nulo.
Processos de transferências de calor são classificados em três categorias, de acordo com o mecanismo envolvido:

- **Condução** é a transferência de calor por contato molecular: moléculas que movem rapidamente colidem com moléculas mais lentas, cedendo parte de sua energia no processo.
- **Convecção** é o movimento global de um líquido ou gás, geralmente devido à tendência de materiais quentes de se expandirem e subirem em um campo gravitacional (ex. A água quente que vai do fundo da panela quente até a superfície mais fria, esquentando toda a água no meio do caminho).
- **Radiação** é a emissão de ondas eletromagnéticas, em grande parte na faixa do infravermelho para objetos à temperatura ambiente, mas na faixa da luz visível para objetos bem mais quentes como a superfície do Sol.

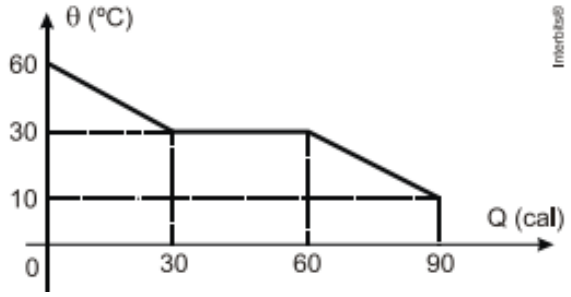
Exercícios

1. Para resfriar um líquido, é comum colocar a vasilha que o contém dentro de um recipiente com gelo, conforme a figura.

Para que o resfriamento seja mais rápido, é conveniente que a vasilha seja metálica, em vez de ser de vidro, porque o metal apresenta, em relação ao vidro, um maior valor de:

a) condutividade térmica.
b) calor específico.
c) coeficiente de dilatação térmica.
d) energia interna.
e) calor latente de fusão.

2. Uma amostra de determinada substância com massa 30 g encontra-se inicialmente no estado liquido, a 60°C. Está representada pelo gráfico abaixo a temperatura dessa substância em função da quantidade de calor por ela cedida.



Analisando esse gráfico, é correto afirmar que

a) a temperatura de solidificação da substância é 10°C.
b) o calor específico latente de solidificação é –1,0 cal/g.
c) o calor específico sensível no estado líquido é 1/3 cal/g°C.
d) o calor específico sensível no estado sólido é 1/45 cal/g°C.
e) ao passar do estado líquido a 60°C para o sólido a 10°C a substância perdeu 180 cal.

3. Aquecedores solares usados em residências têm o objetivo de elevar a temperatura da água até 70 °C. No entanto, a temperatura ideal da água para um banho é 30 °C. Por isso, deve-se misturar a água aquecida com a água a temperatura ambiente de outro reservatório, que se encontra a 25 °C. Qual a razão entre a massa de água quente e a massa de água fria na mistura para um banho à temperatura ideal?

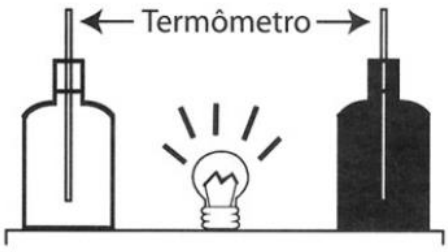
a) 0,111.
b) 0,125.
c) 0,357.
d) 0,428.
e) 0,833.

4. Deseja-se transformar 100 g de gelo a –20 °C em água a 30 °C. Sabe-se que o calor específico do gelo vale 0,50 cal/g °C e o da água, 1,0 cal/g °C, e que o calor latente de fusão do gelo vale 80 cal/g. Quanto calor, em quilocalorias, devemos fornecer a esse gelo?

a) 10 kcal
b) 12 kcal
c) 15 kcal
d) 20 kcal
e) 20 kcal

5. Em um experimento foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e outra de preto acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas:

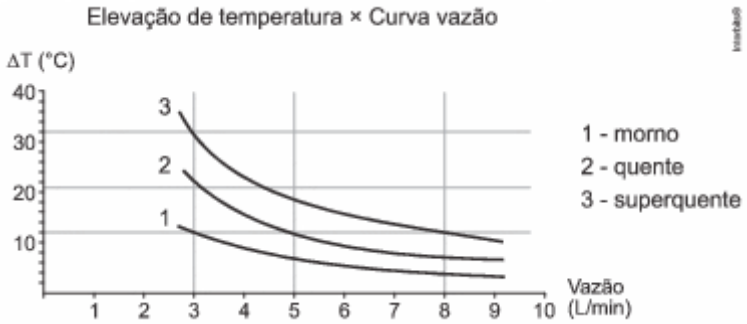
a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e
b) após a lâmpada ser desligada e atingirem o equilíbrio térmico com o ambiente.



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à garrafa branca, durante todo o experimento foi

a) Igual no aquecimento e igual no resfriamento.
b) Maior no aquecimento e igual no resfriamento.
c) Menor no aquecimento e igual no resfriamento.
d) Maior no aquecimento e menor no resfriamento.
e) Maior no aquecimento e maior no resfriamento.

6. No manual fornecido pelo fabricante de uma ducha elétrica de 220V é apresentado um gráfico com a variação da temperatura da água em função da vazão para três condições (morno, quente e superquente). Na condição superquente, a potência dissipada é de 6500 W.
Considere o calor específico da água igual a 4200 J/(kg C) e a densidade da água igual a 1 kg/L.



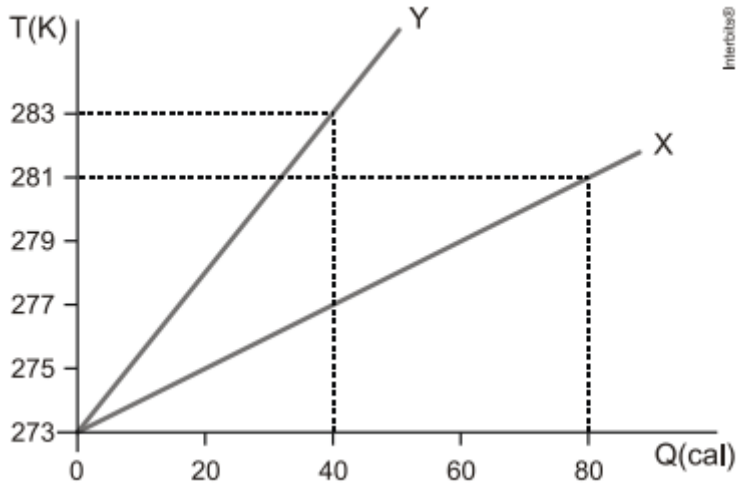
Com base nas informações dadas, a potência na condição morno corresponde a que fração da potência na condição superquente?

a) 1/3.
b) 1/5.
c) 3/5.
d) 3/8.
e) 5/8.

7. Uma garrafa e uma lata de refrigerante permanecem durante vários dias em uma geladeira. Quando pegamos a garrafa e a lata com as mãos desprotegidas para retirá-las da geladeira, temos a impressão de que a lata está mais fria do que a garrafa. Isso é explicado pelo fato de:

a) a temperatura do refrigerante na lata ser diferente da temperatura do refrigerante na garrafa;
b) a capacidade térmica do refrigerante na lata ser diferente da capacidade térmica do refrigerante na garrafa;
c) o calor específico dos dois recipientes ser diferente;
d) o coeficiente de dilatação térmica dos dois recipientes ser diferente;
e) a condutividade térmica dos dois recipientes ser diferente.

8. Considere X e Y dois corpos homogêneos, constituídos por substâncias distintas, cujas massas correspondem, respectivamente, a 20 g e 10 g. O gráfico abaixo mostra as variações da temperatura desses corpos em função do calor absorvido por eles durante um processo de aquecimento.



As capacidades térmicas de X e Y e, também, os calores específicos das substâncias que os constituem são, respectivamente:

a) C_x = 10 cal/K, C_y = 4 cal/K, c_x = 0,5 cal/g.K e c_y = 0,4 cal/g.K

b) C_x = 20 cal/K, C_y = 4 cal/K, c_x = 1,5 cal/g.K e c_y = 0,4 cal/g.K

c) C_x = 10 cal/K, C_y = 5 cal/K, c_x = 0,3 cal/g.K e c_y = 0,7 cal/g.K

d) C_x = 20 cal/K, C_y = 5 cal/K, c_x = 0,5 cal/g.K e c_y = 0,4 cal/g.K

e) C_x = 20 cal/K, C_y = 5 cal/K, c_x = 0,6 cal/g.K e c_y = 0,7 cal/g.K

9. Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada à beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25 °C, e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3 °C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor especifico da água igual a 4 kJ/(kg °C).

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

a) 42.

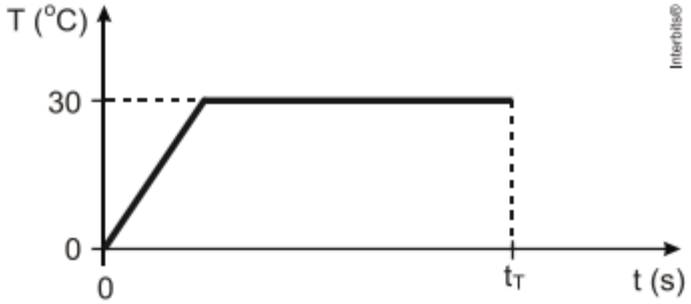
b) 84.

c) 167.

d) 250.

e) 500.

10. O gálio (Ga) é um metal cuja temperatura de fusão, à pressão atmosférica, é aproximadamente igual a 30 °C. O calor específico médio do Ga na fase sólida é em torno de 0,4 kJ/(kg.°C) e o calor latente de fusão é 80 kJ/kg. Utilizando uma fonte térmica de 100 W, um estudante determina a energia necessária para fundir completamente 100 g de Ga, a partir de 0°C. O gráfico mostra a variação da temperatura em função do tempo das medições realizadas pelo estudante.



O tempo total t_T, em segundos, que o estudante levou para realizar o experimento. Suponha que todo o calor fornecido pela fonte é absorvido pela amostra de Ga.

a) 60s

b) 90s

c) 92s

d) 100s

e) 105s

Gabarito

1. A

O metal tem maior coeficiente de condutividade térmica do que o vidro. O metal é bom condutor de calor e vidro é péssimo.

2. B

De fato: L = calor/massa = - 30/30= - 1cal/g.

3. B

Considerando o sistema termicamente isolado, temos:

$$Q_{água1} + Q_{água2} = 0 \Rightarrow m_{quente}\, c_{água}\, (30-70) + m_{fria}\, c_{água}\, (30-25) \Rightarrow$$

$$\frac{m_{Quente}}{m_{fria}} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{m_{Quente}}{m_{fria}} = 0{,}125.$$

4. B

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = (m\, c\, \Delta\theta)_{gelo} + (m\, L_f)_{gelo} + (m\, c\, \Delta\theta)_{água}$$

$$Q = 100 \cdot 0{,}50 \cdot [0 - (-20)] + 100 \cdot 80 + 100 \cdot 1{,}0 \cdot (30 - 0)$$

$$Q = 1000 + 8000 + 3000 \quad \text{(cal)}$$

$$Q = 12000 \text{ cal}$$

$$Q = 12 \text{ kcal}$$

5. E

Assumindo a garrafa pintada de preto com um corpo negro, ela se comportou como bom absorsor no aquecimento e bom emissor no resfriamento, apresentando maior taxa de variação de temperatura nos dois casos

6. D

Relação entre os calores Q_s e Q_m trocados, respectivamente, nas condições superquente e morno:

$$\frac{Q_s}{Q_m} = \frac{mc\Delta T_s}{mc\Delta T_m} \Rightarrow \frac{Q_s}{Q_m} = \frac{\Delta T_s}{\Delta T_m}$$

Como $P = \frac{Q}{\Delta t}$, vem:

$$\frac{P_s \Delta t}{P_m \Delta t} = \frac{\Delta T_s}{\Delta T_m} \Rightarrow \frac{P_s}{P_m} = \frac{\Delta T_s}{\Delta T_m}$$

Substituindo os valores de ΔT do gráfico nessa última relação, chegamos a:

$$\frac{P_s}{P_m} = \frac{32}{12}$$

$$\therefore \frac{P_m}{P_s} = \frac{3}{8}$$

7. E

O metal da lata tem condutividade térmica maior do que o vidro da garrafa. Assim, ao tocarmos ambos, perderemos calor mais rapidamente para a lata. Por isso ela parecerá mais fria do que a garrafa.

8. A

CAPACIDADES TÉRMICAS:

$$C_x = \frac{Q_x}{\Delta\theta_x} = \frac{80cal}{(281-273)K} = \frac{80cal}{8K}$$

$$\boxed{C_x = 10cal/K}$$

$$C_y = \frac{Q_y}{\Delta\theta_y} = \frac{40cal}{(283-273)K} = \frac{40cal}{10K}$$

$$\boxed{C_x = 4cal/K}$$

CALORES ESPECÌFICOS SENSÌVEIS:

$$C_x = m_x.c_x \Rightarrow 10 = 20.c_x$$

$$\boxed{c_x = 0,5cal/gK}$$

$$C_y = m_y.c_y \Rightarrow 4 = 10.c_y$$

$$\boxed{c_y = 0,4cal/gK}$$

9. C

Dados: $P_d = 2\,P = 2\,MW \Rightarrow P_d = 2\times10^6$ W; $c = 4\,kJ/kg\cdot°C = 4\times10^3\,J/kg\cdot°C$; $\Delta\theta = 3\,°C$.

O fluxo mássico (kg/s) pedido é $\Phi = \frac{m}{\Delta t}$.

Da definição de potência:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow mc\Delta\theta = P\Delta t \Rightarrow \frac{m}{\Delta t} = \Phi = \frac{P}{c\Delta\theta} = \frac{2\times10^6}{4\times10^3\cdot3} \Rightarrow \boxed{\Phi \cong 167\,kg/s.}$$

10. C

Energia necessária para aquecer e fundir 0,1kg (100g) de gálio:

$Q = Q_{sensível} + Q_{latente} \rightarrow Q = m.c.\Delta T + m.L$

Substituindo os valores:

$Q = m.c.\Delta T + mL \rightarrow Q = 0,1.0,4.30 + 0,1.80 \rightarrow Q = 9,2kJ$

$Q = 9200J$

Da definição de potência temos:

$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow t = \frac{Q}{P}$$

Substituindo os valores:

$$t = \frac{Q}{P} \rightarrow t = \frac{9200}{100}$$

$t = 92s.$

Conservação da quantidade de movimento e colisões

Resumo

Em diversos fenômenos físicos, é necessário agrupar os conceitos de massa e de velocidade vetorial. Isso ocorre nas colisões mecânicas e nas explosões, por exemplo. Nesses casos, torna-se conveniente a definição de **quantidade de movimento** (ou momento linear), que é uma das grandezas fundamentais da Física. Considere uma partícula de massa m que, em certo instante, tem velocidade vetorial igual a $\vec{v}$. Por definição, a quantidade de movimento da partícula nesse instante é a grandeza vetorial $\vec{Q}$, expressa por:

$$\vec{Q} = m\vec{v}$$

Obs.:

- A quantidade de movimento é uma grandeza instantânea, já que a sua definição envolve o conceito de velocidade vetorial instantânea.
- Sendo m um escalar positivo, $\vec{Q}$ tem sempre a mesma direção e o mesmo sentido de $\vec{v}$, isto é, em cada instante é tangente à trajetória e dirigida no sentido do movimento.
- A energia cinética E_C pode ser relacionada com o módulo da quantidade de movimento:

$$E_C = \frac{|\vec{Q}|^2}{2m}$$

- A unidade da quantidade de movimento no SI é o kg.m/s (ou N.s).

Sistema Isolado

Um sistema isolado é aquele em que a resultante das forças externas é nula. Assim o impulso total é nulo.

$$\vec{I} = \Delta t.\vec{F} = \vec{0}$$

A quantidade de movimento de um sistema isolado se mantém constante.

$$\vec{I} = \Delta\vec{Q} = \vec{Q}_{final} - \vec{Q}_{inicial} = \vec{0}$$

$$\vec{Q}_{final} = \vec{Q}_{inicial}$$

A relação anterior é conhecida como **Princípio da Conservação do Momento Linear ou da Quantidade de Movimento.**

$$\vec{Q}_{INICIAL} = \vec{Q}_{FINAL}$$

Exercícios

1. Na olimpíada, o remador Isaquias Queiroz, ao se aproximar da linha de chegada com o seu barco, lançou seu corpo para trás. Os analistas do esporte a remo disseram que esse ato é comum nessas competições, ao se cruzar a linha de chegada.

Em física, o tema que explica a ação do remador é

a) o lançamento oblíquo na superfície terrestre.

b) a conservação da quantidade de movimento.

c) o processo de colisão elástica unidimensional.

d) o princípio fundamental da dinâmica de Newton.

e) a grandeza viscosidade no princípio de Arquimedes.

2. Com relação às colisões elásticas e inelásticas, analise as proposições:

I. Na colisão elástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.

II. Na colisão inelástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.

III. O momento linear se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.

IV. A energia cinética se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente a afirmativa III é verdadeira.

b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.

c) Somente a afirmativa IV é verdadeira.

d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

3. Para entender os movimentos dos corpos, Galileu discutiu o movimento de uma esfera de metal em dois planos inclinados sem atritos e com a possibilidade de se alterarem os ângulos de inclinação, conforme mostra a figura. Na descrição do experimento, quando a esfera de metal é abandonada para descer um plano inclinado de um determinado nível, ela sempre atinge, no plano ascendente, no máximo, um nível igual àquele em que foi abandonada.

Galileu e o plano inclinado. Disponível em: www.fisica.ufpb.br. Acesso em: 21 ago. 2012 (adaptado).

Se o ângulo de inclinação do plano de subida for reduzido a zero, a esfera

a) manterá sua velocidade constante, pois o impulso resultante sobre ela será nulo.

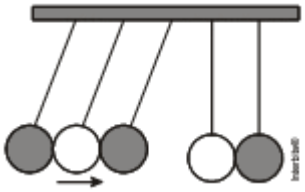
b) manterá sua velocidade constante, pois o impulso da descida continuará a empurrá-la.

c) diminuirá gradativamente a sua velocidade, pois não haverá mais impulso para empurrá-la.

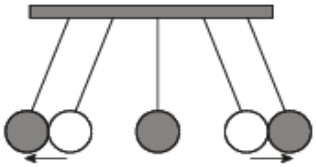
d) diminuirá gradativamente a sua velocidade, pois o impulso resultante será contrário ao seu movimento.

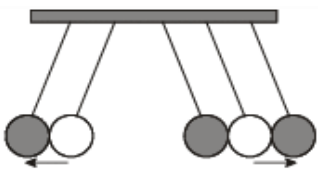
e) aumentará gradativamente a sua velocidade, pois não haverá nenhum impulso contrário ao seu movimento.

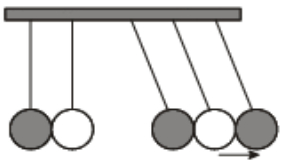
4. O pêndulo de Newton pode ser constituído por cinco pêndulos idênticos suspensos em um mesmo suporte. Em um dado instante, as esferas de três pêndulos são deslocadas para a esquerda e liberadas, deslocando-se para a direita e colidindo elasticamente com as outras duas esferas, que inicialmente estavam paradas.

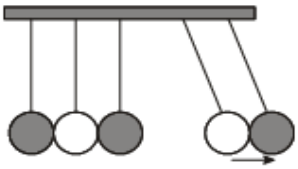


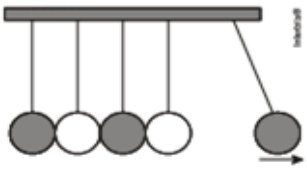
O movimento dos pêndulos após a primeira colisão está representado em:

a)


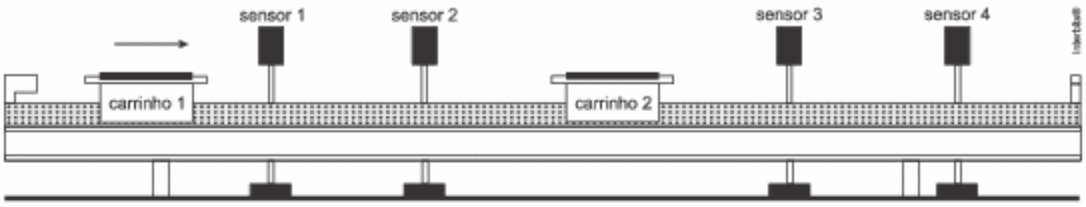
b)


c)


d)


e)


5. O trilho de ar é um dispositivo utilizado em laboratórios de física para analisar movimentos em que corpos de prova (carrinhos) podem se mover com atrito desprezível. A figura ilustra um trilho horizontal com dois carrinhos (1 e 2) em que se realiza um experimento para obter a massa do carrinho 2. No instante em que o carrinho 1, de massa 150,0 g, passa a se mover com velocidade escalar constante, o carrinho 2 está em repouso. No momento em que o carrinho 1 se choca com o carrinho 2, ambos passam a se movimentar juntos com velocidade escalar constante. Os sensores eletrônicos distribuídos ao longo do trilho determinam as posições e registram os instantes associados à passagem de cada carrinho, gerando os dados do quadro.

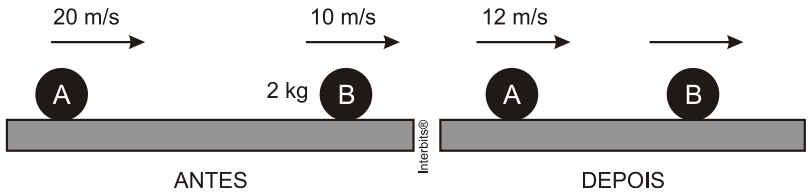


Carrinho 1		Carrinho 2	
Posição (cm)	Instante (s)	Posição (cm)	Instante (s)
15,0	0,0	45,0	0,0
30,0	1,0	45,0	1,0
75,0	8,0	75,0	8,0
90,0	11,0	90,0	11,0

Com base nos dados experimentais, o valor da massa do carrinho 2 é igual a

a) 50,0 g.
b) 250,0 g.
c) 300,0 g.
d) 450,0 g.
e) 600,0 g.

6. O esquema a seguir mostra o movimento de dois corpos antes e depois do choque. Considere que o coeficiente de restituição é igual a 0,6.



Analise as proposições a seguir e conclua.

( ) A velocidade do corpo B após o choque é 18 m/s.
( ) A massa do corpo A vale 2 kg.
( ) O choque é perfeitamente elástico, pois os dois corpos têm massas iguais a 2 kg
( ) A quantidade de movimento depois do choque é menor do que antes do choque.
( ) A energia dissipada, igual à diferença da energia cinética antes do choque e da energia cinética depois do choque, é de 64 J.

a) VVFFF
b) VFFVF
c) FFVVV
d) VVFFV
e) FVVFF

7. Um objeto de massa M_1 = 4,0 kg desliza, sobre um plano horizontal sem atrito, com velocidade V = 5,0 m/s, até atingir um segundo corpo de massa M_2 = 5,0 kg, que está em repouso. Após a colisão, os corpos ficam grudados.

Calcule a velocidade final V_f dos dois corpos grudados.

a) V_f = 22 m/s
b) V_f = 11 m/s
c) V_f = 5,0 m/s
d) V_f = 4,5 m/s
e) V_f = 2,2 m/s

8. “Ao utilizar o cinto de segurança no banco de trás, o passageiro também está protegendo o motorista e o carona, as pessoas que estão na frente do carro. O uso do cinto de segurança no banco da frente e, principalmente, no banco de trás pode evitar muitas mortes. Milhares de pessoas perdem suas vidas no trânsito, e o uso dos itens de segurança pode reduzir essa estatística. O Brasil também está buscando, cada vez mais, fortalecer a nossa ação no campo da prevenção e do monitoramento. Essa é uma discussão que o Ministério da Saúde vem fazendo junto com outros órgãos do governo”, destacou o Ministro da Saúde, Arthur Chioro.

Estudo da Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (Abramet) mostra que o cinto de segurança no banco da frente reduz o risco de morte em 45% e, no banco traseiro, em até 75%. Em 2013, um levantamento da Rede Sarah apontou que 80% dos passageiros do banco da frente deixariam de morrer, se os cintos do banco de trás fossem usados com regularidade.

Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/ultimas-noticias/1596-metade-dos-brasileiros-nao-usa-cinto-de-seguranca-no-banco-detras Acesso em: 12 de julho de 2015.

Em uma colisão frontal, um passageiro sem cinto de segurança é arremessado para a frente. Esse movimento coloca em risco a vida dos ocupantes do veículo. Vamos supor que um carro popular com lotação máxima sofra uma colisão na qual as velocidades inicial e final do veículo sejam iguais a 72 km/h e zero, respectivamente. Se o passageiro do banco de trás do veículo tem massa igual a 80 kg e é arremessado contra o banco da frente, em uma colisão de 400 ms de duração, a força média sentida por esse passageiro é igual ao peso de

a) 360 kg na superfície terrestre.

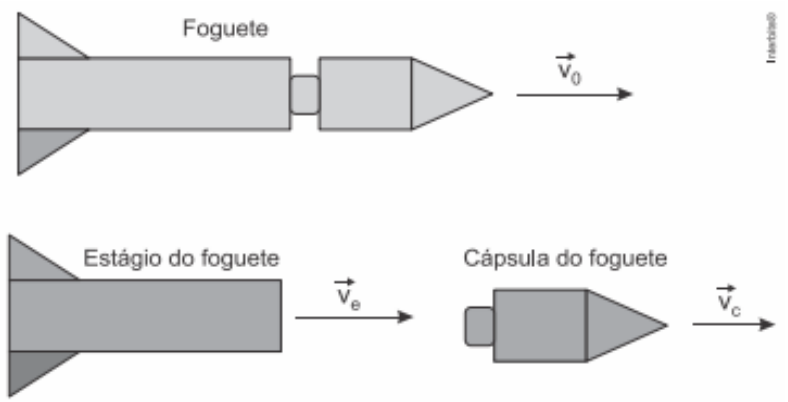
b) 400 kg na superfície terrestre.

c) 1440 kg na superfície terrestre.

d) 2540 kg na superfície terrestre.

e) 2720 kg na superfície terrestre.

9. Um foguete, de massa M, encontra-se no espaço e na ausência de gravidade com uma velocidade ($\mathbf{V_0}$) de 3000 km h em relação a um observador na Terra, conforme ilustra a figura a seguir. Num dado momento da viagem, o estágio, cuja massa representa 75% da massa do foguete, é desacoplado da cápsula. Devido a essa separação, a cápsula do foguete passa a viajar 800 km/h mais rápido que o estágio. Qual a velocidade da cápsula do foguete, em relação a um observador na Terra, após a separação do estágio?



OBS: as velocidades informadas são em relação a um observador na Terra.

a) 3000 km/h.

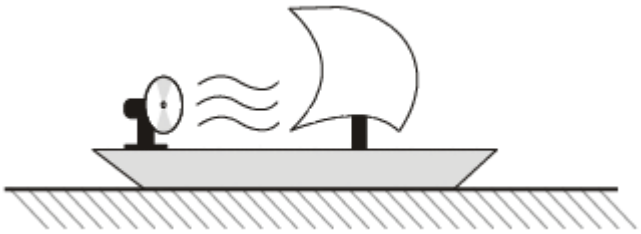
b) 3200 km/h.

c) 3400 km/h.

d) 3600 km/h.

e) 3800 km/h.

10. A figura a seguir representa um ventilador fixado em um pequeno barco, em águas calmas de um certo lago. A vela se encontra em uma posição fixa e todo vento soprado pelo ventilador atinge a vela.



Nesse contexto e com base nas Leis de Newton, é CORRETO afirmar que o funcionamento do ventilador

a) Aumenta a velocidade do barco.

b) Diminui a velocidade do barco.

c) Provoca a parada do barco.

d) Não altera o movimento do barco.

e) Produz um movimento circular do barco.

Gabarito

1. B

Como a quantidade de movimento antes tem que ser igual à quantidade de movimento depois, $Q_{antes} = Q_{depois}$, o remador ao lançar o seu corpo para trás, ganha uma vantagem para cruzar a linha de chegada.
Para entendermos melhor esse caso, podemos pensar em um vagão de trem, onde se encontra uma pessoa. Digamos que o atrito entre o trilho e vagão seja desprezível, se uma pessoa lançar uma pedra para trás, por conservação da quantidade de movimento o vagão irá se movimentar para frente. A mesma coisa acontece com o remador que, ao lançar o corpo para trás, ganha uma vantagem.

2. A

Sabe-se que o momento linear em uma colisão sempre é conservado, independentemente do tipo de colisão. Quanto a conservação de energia cinética, sabe-se que esta depende do tipo de colisão.
- Colisão Parcialmente Elástica: Ocorre dissipação parcial de energia durante a colisão. Portanto, não há conservação de energia cinética.
- Colisão Perfeitamente Elástica: Há conservação de energia cinética.
- Colisão Inelástica: Ocorre dissipação máxima de energia durante a colisão. Portanto, não há conservação de energia cinética.

Analisando as afirmativas, observa-se que somente a [III] é correta.

3. A

Se o ângulo de inclinação do plano de subida for reduzido à zero, a esfera passa a se deslocar num plano horizontal. Sendo desprezíveis as forças dissipativas, a resultante das forças sobre ela é nula, portanto o impulso da resultante também é nulo, ocorrendo conservação da quantidade de movimento. Então, por inércia, a velocidade se mantém constante.

4. C

Como se trata de sistema mecanicamente isolado, ocorre conservação da quantidade de movimento.
$Q_{final} = Q_{incial} \Rightarrow Q_{final} = 3\ m\ v.$
Portanto, após as colisões, devemos ter três esferas bolas com velocidade **v** como mostra a alternativa [C].

Podemos também pensar da seguinte maneira: as esferas têm massas iguais e os choques são frontais e praticamente elásticos. Assim, a cada choque, uma esfera para, passando sua velocidade para a seguinte. Enumerando as esferas da esquerda para a direita de 1 a 5, temos:
- A esfera 3 choca-se com a 4, que se choca com a 5. As esferas 3 e 4 param e a 5 sai com velocidade **v**;
- A esfera 2 choca-se com a 3, que se choca com a 4. As esferas 2 e 3 param e a 4 sai com velocidade **v;**
- A esfera 1 choca-se com a 2, que se choca com a 3. As esferas 1 e 2 param e a 3 sai com velocidade **v.**

5. C

A velocidade do carrinho 1 antes do choque é:

$$v_1 = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{30,0 - 15,0}{1,0 - 0,0} \Rightarrow v_1 = 15,0 \text{ cm/s}.$$

O carrinho 2 está em repouso: $v_2 = 0$.

Após a colisão, os carrinhos seguem juntos com velocidade v_{12}, dada por:

$$v_{12} = \frac{\Delta s_{12}}{\Delta t_{12}} = \frac{90,0 - 75,0}{11,0 - 8,0} \Rightarrow v_{12} = 5,0 \text{ cm/s}.$$

Como o sistema é mecanicamente isolado, ocorre conservação da quantidade de movimento.

$$Q_{sist}^{antes} = Q_{sist}^{depois} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = Q_{12} \Rightarrow m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{12} \Rightarrow$$

$$150,0 \cdot 15,0 = (150,0 + m_2)5,0 \Rightarrow m_2 = \frac{150,0 \cdot 15,0}{5,0} - 150,0 \Rightarrow \boxed{m_2 = 300,0 \text{ g}.}$$

6. A

VVFFF

O coeficiente de restituição de uma colisão vale:

$$e = \left|\frac{V_{af}}{V_{ap}}\right| \rightarrow 0,6 = \frac{V_B' - V_A'}{V_A - V_B} \rightarrow 0,6 = \frac{V_B' - 12}{20 - 10} \rightarrow V_B' = 18 m/s$$

Em toda colisão a quantidade de movimento total se conserva.

$$\vec{Q}_{TF} = \vec{Q}_{TI}$$

$$m_A.\vec{V}_A + m_B.\vec{V}_B = m_A.\vec{V}'_A + m_B.\vec{V}'_B$$

$$m_A \times 20 + 2.10 = m_A \times 12 + 2 \times 18$$

$$8m_A = 16 \rightarrow m_A = 2,0 kg$$

$$E_{C_I} - E_{C_F} = \left(\frac{1}{2}m_A V_A^2 + \frac{1}{2}m_B V_B^2\right) - \left(\frac{1}{2}m_A (V_A')^2 + \frac{1}{2}m_B (V_B')^2\right)$$

$$E_{C_I} - E_{C_F} = \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 12^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times 18^2\right) = 500 - 468 = 32J$$

(V) A velocidade do corpo B após o choque é 18 m/s.

(V) A massa do corpo A vale 2 kg.

(F) O choque é perfeitamente elástico, pois os dois corpos têm massas iguais a 2 kg.

No choque elástico e = 1.

(F) A quantidade de movimento depois do choque é menor do que antes do choque.

Em todo choque a quantidade de movimento total se conserva.

(F) A energia dissipada, igual à diferença da energia cinética antes do choque e da energia cinética depois do choque, é de 64 J.

A energia dissipada vale 32J.

7. E

Dados: $M_1 = 4$ kg; $M_2 = 5$ kg; $V_1 = V = 5$ m/s; $V_2 = 0$.

Como o sistema é mecanicamente isolado, ocorre conservação da quantidade de movimento:

$$Q_{sist}^{inicial} = Q_{sist}^{final} \Rightarrow M_1\ V_1 + M_2\ V_2 = (M_1 + M_2)V_f \Rightarrow 4(5) + 5(0) = (4+5)V_f \Rightarrow$$

$$V_f = \frac{20}{9} = 2{,}2\ \text{m/s}.$$

8. B

Transformando a velocidade e o tempo para o Sistema Internacional de unidades:

$$v_i = 72\text{km/h} \cdot \frac{1\,\text{m/s}}{3{,}6\ \text{km/h}} = 20\ \text{m/s}$$

$$\Delta t = 400\ \text{ms} \cdot \frac{1\text{s}}{1000\ \text{ms}} = 0{,}4\ \text{s}$$

Utilizando a definição de impulso e o teorema do impulso, têm-se a relação entre a força média e a variação da quantidade de movimento:

$$I = \Delta Q = F_m \cdot \Delta t \Rightarrow F_m = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{m \cdot (v_f - v_i)}{\Delta t}$$

$$F_m = \frac{80\ \text{kg} \cdot (0 - 20\ \text{m/s})}{0{,}4\ \text{s}} \therefore F_m = 4000\ \text{N}$$

E essa força média equivale a uma massa no campo gravitacional terrestre de:

$$m = \frac{F_m}{g} \Rightarrow m = \frac{4000\ \text{N}}{10\ \text{m/s}^2} \therefore m = 400\ \text{kg}$$

9. D

Pela conservação do momento linear, temos que:

$$Q_{fog.} = Q_{est.} + Q_{cap.}$$

$$M \cdot v_{fog.} = m_{est.} \cdot v_{est.} + m_{cap.} \cdot v_{cap.}$$

Onde,

$$\begin{cases} v_{fog.} = 3000\ \text{km/h} \\ m_{est.} = 0{,}75 \cdot M \\ v_{est.} = v - 800 \\ m_{cap.} = 0{,}25 \cdot M \\ v_{cap.} = v \end{cases}$$

Assim,

$$3000 \cdot M = (0{,}75 \cdot M) \cdot (v - 800) + (0{,}25 \cdot M) \cdot v$$

$$3000 = 0{,}75 \cdot v - 600 + 0{,}25 \cdot v$$

$$v = 3600\ \text{km/h}$$

10. A

Sejam M a massa do barco com o ventilador, m a massa de ar soprada num dado intervalo de tempo e, ainda, desprezíveis as forças de atrito com o ar e com a água.
Na figura dada, se o ar é soprado com velocidade $\vec{V}$ para direita, a quantidade de movimento adquirida pela massa de ar nesse mesmo sentido é $\vec{Q}_{a1} = m \cdot \vec{V}$.
Pela conservação da quantidade de movimento, se não houvesse a vela, o barco adquiriria uma quantidade de movimento de mesmo módulo, em sentido oposto (para esquerda), $\vec{Q}_{b1} = -m \cdot \vec{V}$.
Se os choques entre as partículas de ar sopradas e a vela fossem inelásticos, ao bater na vela, as partículas de ar transfeririam à vela, portanto ao barco, uma quantidade de movimento $\vec{Q}_{b2} = m \cdot \vec{V}$, para a direita.

A Figura 1 ilustra essa situação.

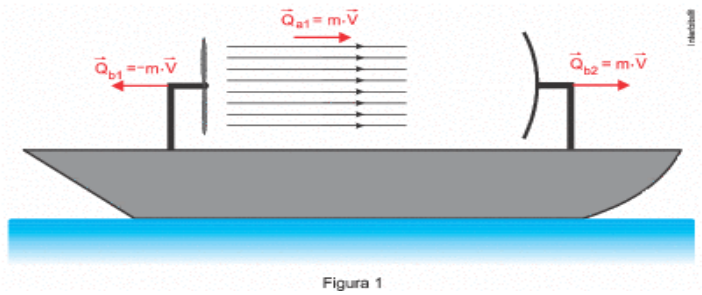


Figura 1

A quantidade de movimento resultante adquirida pelo barco seria:
$\vec{Q}_b = \vec{Q}_{b1} + \vec{Q}_{b2} = m\vec{V} - m\vec{V} \Rightarrow Q_b = \vec{0} \Rightarrow \vec{V}_b = \vec{0}$.

Nessa condição, o barco não se moveria e a alternativa correta seria [D], que é a resposta dada pela banca examinadora.

Porém, na prática, os choques entre as partículas de ar e a vela não são inelásticos. As partículas retornam com velocidade $-\vec{v}$, para esquerda.
A quantidade de movimento da massa ao retornar é, então, $\vec{Q}_{a2} = -m \cdot \vec{v}$.
Novamente, pela conservação da quantidade de movimento, a vela adquire quantidade de movimento em sentido oposto, $\vec{Q}_{v2} = m \cdot \vec{v}$. como ilustra a Figura 2.

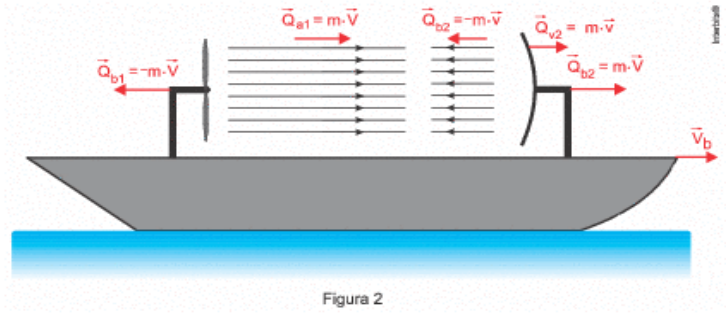


Figura 2

A quantidade de movimento resultante adquirida pelo barco é:
$\vec{Q}_b = \vec{Q}_{b1} + \vec{Q}_{b2} + \vec{Q}_{v2} = m\vec{V} - m\vec{V} + m\vec{v} \Rightarrow \vec{Q}_b = m\vec{v}$.

A velocidade adquirida pelo barco, para a direita, é:
$$\left.\begin{cases} Q_b = mv \\ Q_b = MV_b \end{cases}\right\} \Rightarrow MV_b = mv \Rightarrow \boxed{V_b = \frac{m}{M}v.}$$

Portanto a **velocidade do barco aumenta**.

Exercícios de calorimetria

Resumo

Calor é definido como qualquer fluxo espontâneo de energia de um objeto para outro, causado somente pela diferença de temperatura entre os objetos. Dizemos que "calor" flui da água quente para o cubo de gelo frio e do Sol quente para a Terra fria.

Calor sensível e latente

A capacidade térmica de um objeto é a quantidade de calor necessária para aumentar sua temperatura dividida pela variação de temperatura provocada:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow Q = C\Delta T$$

(O símbolo para capacidade térmica é C.)

A quantidade de calor calculada dessa maneira é denominada **calor sensível** (Q_s). É claro que quanto maior for a substância, maior será sua capacidade térmica. Uma quantidade mais fundamental é o **calor específico** (característico da substância de que o objeto é feito), definido como a capacidade térmica por unidade de massa:

$$c = \frac{C}{m} \Rightarrow C = mc$$

A unidade de capacidade térmica é **cal/°C**, ou no Sistema Internacional, **J/°C**. Já a unidade de calor específico é **cal/g°C**, que no SI é **J/g°C**. É muito comum o uso da caloria como unidade fora do SI.

Na unidades atuais, 1 cal = 4,186 J.

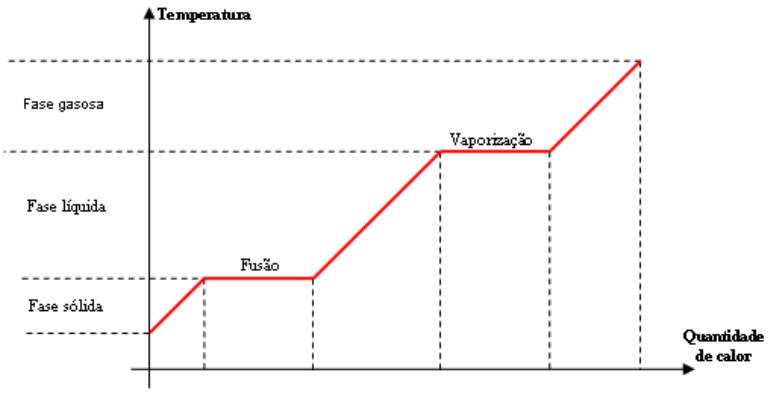
Em algumas situações, você pode fornecer calor para um sistema sem aumentar em nada sua temperatura. Isto normalmente ocorre durante uma **mudança de fase**, como o gelo derretendo ou a água fervendo. Tecnicamente, a capacidade térmica fica mal definida, já que você estaria dividindo por zero o calor! No entanto, ainda é interessante saber a quantidade de calor necessária para derreter ou ferver uma substância completamente. Esta quantidade de calor dividida pela massa da substância é chamada de **calor latente** da transformação (nome horrível, mas ok), e é denotada por L:

$$L = \frac{Q}{m} \Rightarrow Q = mL$$

O calor latente de **fusão** do gelo vale 80 cal/g, já o calor latente de **vaporização** da água é 540 cal/g.

Cabe salientar que as mudanças de estado que ocorrem com perda de calor apresentam calores latentes negativos (solidificação e condensação).

Um diagrama importante relaciona a temperatura de um objeto com o calor fornecido a ele (calor fornecido é positivo; calor cedido é negativo):



Começando na fase sólida, o corpo absorve calor a partir de uma fonte externa (fogão por exemplo) e aumenta de temperatura até chegar na temperatura de **fusão**. Nesse estágio, a temperatura do corpo não varia e todo calor absorvido (calor latente) é usado para quebrar ligações químicas (estamos numa mudança de fase). Logo em seguida a temperatura aumenta de novo até atingir a temperatura de **vaporização** e a análise se repete.

Equilíbrio térmico e mecanismos de transporte de calor

Dois últimos pontos a ressaltar neste resumo são o equilíbrio térmico e os mecanismos de transferência de calor. Note que o termômetro de mercúrio (ou qualquer termômetro) depende do seguinte fato fundamental: quando colocamos dois objetos em contato um com o outro e esperamos tempo suficiente, eles tendem a atingir a mesma temperatura. Dizemos então que eles estão em **equilíbrio térmico** e o calor que saiu de um objeto entrou no outro. Para dois ou mais corpos, vale a seguinte expressão:

$$\Sigma Q_{Recebido} + \Sigma Q_{Cedido} = 0$$

Ou seja, a soma dos "calores" recebidos mais a soma dos "calores" cedidos tem que ser nulo.

Processos de transferências de calor são classificados em três categorias, de acordo com o mecanismo envolvido:

- **Condução** é a transferência de calor por contato molecular: moléculas que movem rapidamente colidem com moléculas mais lentas, cedendo parte de sua energia no processo.
- **Convecção** é o movimento global de um líquido ou gás, geralmente devido à tendência de materiais quentes de se expandirem e subirem em um campo gravitacional (ex. A água quente que vai do fundo da panela quente até a superfície mais fria, esquentando toda a água no meio do caminho).
- **Radiação** é a emissão de ondas eletromagnéticas, em grande parte na faixa do infravermelho para objetos à temperatura ambiente, mas na faixa da luz visível para objetos bem mais quentes como a superfície do Sol.

Exercícios

1. Um bloco de cobre com 200g sofre um aquecimento de 25°C para 70°C. O calor específico do cobre é igual a 0,093 cal/g°C

a) Qual a quantidade de calor recebida pelo bloco?

b) Determine a capacidade térmica do bloco.

2. O cérebro de um homem típico, saudável e em repouso consome uma potência de aproximadamente 16 W. Supondo que a energia gasta pelo cérebro em 1 min fosse completamente usada para aquecer 10 ml de água, a variação de temperatura seria de, aproximadamente:
Dados: densidade da água: 1,0 x 10^3 kg/m^3; calor específico da água: 4,2 x 10^3 J/kg °C)

a) 0,5 °C

b) 2 °C

c) 11 °C

d) 23 °C

e) 48 °C

3. Em um estudo sobre fenômenos térmicos, foram avaliados quatro objetos distintos, cujos valores de massa m, de quantidade de calor Q e de variação de temperatura Δθ estão apresentados na tabela abaixo.

Objeto	m (g)	Q (cal)	Δθ (°C)
I	20	100	10
II	30	120	20
III	60	150	10
IV	40	180	15

Com base nesses dados, o objeto com o maior calor específico está identificado pelo seguinte número:

a) I

b) II

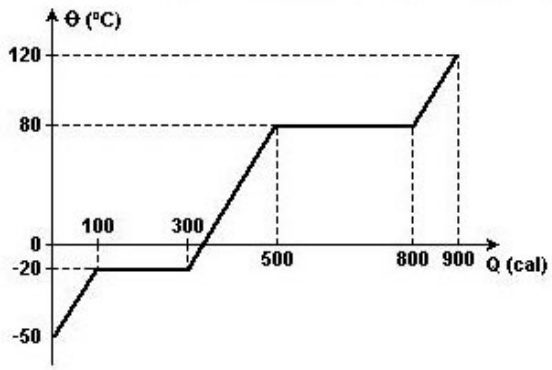
c) III

d) IV

4. Um bloco de gelo de massa 400 g está a temperatura de -30ºC, sob pressão normal. Dados: L_f = 80 cal/g, L_V = 540 cal/g, c_{gelo} = 0,5cal/gºC e c_{H20} = 1 cal/gºC.

Determine a quantidade de calor necessária para transformar totalmente esse bloco de gelo em vapor a 100ºC .

5. O gráfico a seguir é a curva de aquecimento de 10g de uma substância, à pressão de 1 atm.



Analise as seguintes afirmações :

I. a substância em questão é a água.

II. o ponto de ebulição desta substância é 80°C.

III. o calor latente de fusão desta substância é 20cal/g .

Das afirmações apresentadas,

a) todas estão corretas.

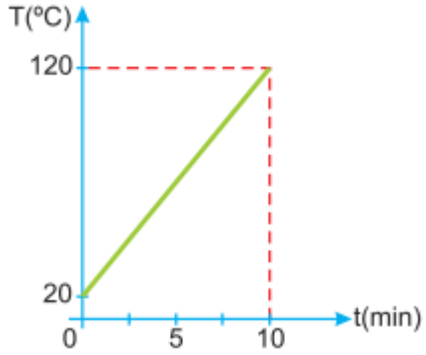
b) todas estão erradas.

c) somente I e II estão corretas.

d) somente II e III estão corretas.

e) somente I está correta

6. O gráfico representa a temperatura de um corpo em função do tempo, ao ser aquecido por uma fonte que fornece calor a uma potência constante de 180 cal/min.



Se a massa do corpo é 200g, então o seu calor específico vale

a) 0,180 cal/g°C

b) 0,150 cal/g°C

c) 0,120 cal/g°C

d) 0,090 cal/g°C

e) 0,075 cal/g°C

7. Analise as proposições e indique a verdadeira.

a) Calor e energia térmica são a mesma coisa, podendo sempre ser usados tanto um termo como o outro, indiferentemente.

b) Dois corpos estão em equilíbrio térmico quando possuem quantidades iguais de energia térmica.

c) O calor sempre fl ui da região de menor temperatura para a de maior temperatura.

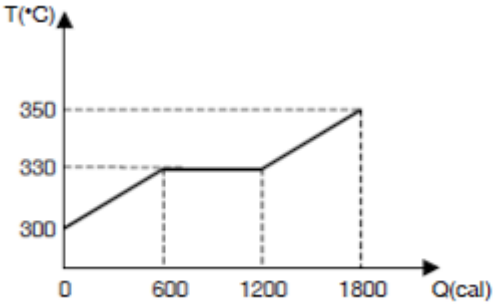
d) Calor é energia térmica em trânsito, fl uindo espontaneamente da região de maior temperatura para a de menor temperatura.

e) Um corpo somente possui temperatura maior que a de um outro quando sua quantidade de energia térmica também é maior que a do outro.

8. Vários estudos têm concluído que, em virtude do efeito estufa, do comprometimento da camada de ozônio e de outros fatores, há grande possibilidade de fusão das camadas de gelo das calotas polares e, em consequência, o nível das águas dos oceanos se elevará. Supondo-se que houvesse a fusão da massa total de gelo das calotas polares ($m = 4{,}0 \times 10^8$ ton, a uma temperatura média de -10 °C), determine a quantidade de calor necessária para que a massa total se liquefizesse.

Dados: $C_{gelo} = 0{,}5$ cal/g °C e $L = 80$ cal/g

9. O gráfico abaixo representa a temperatura de uma amostra de massa 20 g de determinada substância, inicialmente no estado sólido, em função da quantidade de calor que ela absorve.



Com base nessas informações, marque a alternativa correta.

a) O calor latente de fusão da substância é igual a 30 cal/g.

b) O calor específico na fase sólida é maior do que o calor específico da fase líquida.

c) A temperatura de fusão da substância é de 300 °C.

d) O calor específico na fase líquida da substância vale 1,0 cal/g.°C.

10. Os trajes de Neoprene, um tecido emborrachado e isolante térmico, são utilizados por mergulhadores para que certa quantidade de água seja mantida próxima ao corpo, aprisionada nos espaços vazios no momento em que o mergulhador entra na água. Essa porção de água em contato com o corpo é por ele aquecida, mantendo assim uma temperatura constante e agradável ao mergulhador. Suponha que, ao entrar na água, um traje retenha 2,5 L de água inicialmente a 21°C. A energia envolvida no processo de aqueci mento dessa água até 35°C é

Dados: densidade da água = 1,0kg/L; calor específico sensível da água = 1,0 cal/(g.°C)

a) 25,5kcal
b) 35,0kcal
c) 40,0kcal
d) 50,5kcal
e) 70,0kcal

Gabarito

1.

a) $Q = m.c.\Delta\theta = 200.0{,}093.(70 - 25) = 837 \text{ cal}$

b) $C = \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{837}{45} = 18{,}6 \text{ cal/°C}$

2. D

$$\text{Potencia} = \frac{\text{Trabalho}}{\text{tempo}} \rightarrow \tau = 16.60 = 960 \text{ J}$$

$1 \text{ J} = 4{,}2 \text{ cal} \rightarrow 960 \text{ J} = 228{,}5 \text{ cal}$

$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow 228{,}5 = 10.1.\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 22{,}85 \text{ °C} \cong 23°C$

3. A

$$c = \frac{Q}{m.\Delta\theta}$$

$$C_I = \frac{Q}{m.\Delta\theta} = \frac{100}{20.10} \rightarrow C_I = 0{,}5 \frac{cal}{g}.°C$$

$$C_{II} = \frac{Q}{m.\Delta\theta} = \frac{120}{30.20} \rightarrow C_I = 0{,}2 \frac{cal}{g}.°C$$

$$C_{III} = \frac{Q}{m.\Delta\theta} = \frac{150}{60.10} \rightarrow C_I = 0{,}25 \frac{cal}{g}.°C$$

$$C_{IV} = \frac{Q}{m.\Delta\theta} = \frac{180}{40.20} \rightarrow C_I = 0{,}2 \frac{cal}{g}.°C$$

4. Segundo a ordem de cada processo:

$Q = m.c.\Delta\theta = 400.0{,}5.[0 - (-30)] = 6000 \text{ cal}$

$Q = m.L_f = 400.80 = 32000 \text{ cal}$

$Q = m.c.\Delta\theta = 400.1.100 = 40000 \text{ cal}$

$Q = m.L_v = 400.540 = 216000 \text{ cal}$

$Q_t = 294000 \text{ cal}$

5. D

Todas as alternativas estão corretas baseadas em informações do gráfico, menos a I. A alternativa I diz que a substancia é a agua, mas a agua apresenta temperaturas diferentes de troca de fase (Fusão = 0°C e Ebulição = 100°C)

6. D

$1 \text{ min} \rightarrow 180 \text{ cal}$

$10\text{min} \rightarrow 1800 \text{ cal}$

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow 1800 = 200.c.(120 - 20) \rightarrow c = 0{,}09 \frac{cal}{g}.°C$$

7. E

a) **Falsa.** Calor é energia térmica em trânsito, fluindo espontaneamente da região de maior temperatura para a de menor temperatura.

b) **Falsa.** Dois corpos estão em equilíbrio térmico quando estão à mesma temperatura, ou seja, quando as energias cinéticas médias das moléculas são iguais.

c) **Falsa.** O calor somente flui da região de menor temperatura para a de maior temperatura quando o processo é forçado, como acontece nas máquinas térmicas refrigeradoras.

d) **Falsa.** A temperatura é diretamente proporcional à energia cinética média de agitação das particulas.

e) **Verdadeira.** É exatamente o conceito de calor, com já especificado na proposição **a**.

8. Para que eu tenha a massa total de gelo se liquefazendo, precisamos que essa massa passe de -10°C para 0°C (calor sensível) e, em seguida, troque de estado físico para liquido (calor latente). Logo

$$Q_{total} = Q_s + Q_l$$
$$Q_{total} = m.c.\Delta\theta + m.L$$

O enunciado forneceu a massa em toneladas, unidade essa inadequada para trabalharmos. Precisamos converter essa massa para g. 1 ton = $\mathbf{10^6}$ g, logo, $\boldsymbol{m = 4 . 10^{14}\ g}$.

$$Q_{total} = 4 . 10^{14} . 0{,}5 . (0 - (-10)) + 4 . 10^{14} . 80$$
$$Q_{total} = 20 . 10^{14} + 320 . 10^{14}$$
$$Q_{total} = 340 . 10^{14} = 3{,}4 . 10^{16} cal.$$

9. A

Calor latente de fusão: Q = m.L => 600 = 20.L => L = 30 cal/g

Calor específico na fase sólida: 600 = 20.cs.30 => cs = 1 cal/g.º C

Calor específico na fase líquida: 600 = 20.cL.20 => cL = 1,5 cal/g.º C

A temperatura de fusão é igual a 330 ºC (do gráfico)

10. B

$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$

Com $m = d \cdot V = 1 \cdot 2{,}5 = 2{,}5\ kg = 2500\ g$, $c = 1\ cal/(g°C)$ e $\Delta\theta = 35 - 21 = 14°C$

$Q = 2500 \cdot 1 \cdot 14 = 35000\ cal$

$Q = 35{,}0\ kcal$

Exercícios de conservação da quantidade de movimento e colisões

Exercícios

1. (Pucrj 2018) Sobre uma superfície horizontal sem atrito, duas partículas de massas m e 4m se movem, respectivamente, com velocidades 2v e v (em módulo) na mesma direção e em sentidos opostos. Após colidirem, as partículas ficam grudadas.

Calcule a energia cinética do conjunto após a colisão, em função de m e v.

a) 0

b) $0,2\ mv^2$

c) $0,4\ mv^2$

d) $2,5\ mv^2$

e) $3,0\ mv^2$

2. (Pucrj 2018) Um corpo A colide com um corpo B que se encontra inicialmente em repouso. Os dois corpos estão sobre uma superfície horizontal sem atrito. Após a colisão, os corpos saem unidos, com uma velocidade igual a 20% daquela inicial do corpo A.

Qual é a razão entre a massa do corpo A e a massa do corpo B, m_A/m_B?

a) 0,20

b) 0,25

c) 0,80

d) 1,0

e) 4,0

3. (Uece 2018) Ultimamente o futebol tem sido foco de noticiários em função da copa do mundo. Durante uma partida, suponha que a bola cai verticalmente sem girar e se choca com o solo. De modo simplificado, pode-se descrever esse choque como uma colisão entre dois corpos, sendo um a bola e o outro o planeta Terra. Caso se considere este evento como uma colisão elástica, é correto afirmar que há conservação

a) da energia potencial da bola.

b) da energia potencial da Terra.

c) do momento linear total do sistema composto pela bola e o planeta.

d) do momento linear da bola.

4. (Pucrj 2018) Uma arma de tiro esportivo dispara um projétil de massa $2\ g$ contra um bloco de madeira de massa $98\ g$, inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. O projétil fica encrustado no bloco, e o conjunto sai com velocidade de $4\ m/s$.

Qual é a velocidade horizontal do projétil, em m/s, antes de atingir o bloco?

a) 100

b) 200

c) 400

d) 800

e) 1.600

5. (Ufrgs 2018) Considere as três afirmações abaixo.

I. Em qualquer processo de colisão entre dois objetos, a energia cinética total e a quantidade de movimento linear total do sistema são quantidades conservadas.

II. Se um objeto tem quantidade de movimento linear, então terá energia mecânica.

III. Entre dois objetos de massas diferentes, o de menor massa jamais terá quantidade de movimento linear maior do que o outro.

Quais estão corretas?

a) Apenas I.

b) Apenas II.

c) Apenas III.

d) Apenas I e II.

e) I, II e III.

Texto para a próxima questão:
Adote os seguintes valores quando necessário:

Módulo da aceleração da gravidade $(g) = 10\ m \cdot s^{-2}$
1 quilograma-força $(kgf) = 10\ N$
$1\ cal = 4\ J$
$1\ cv = 740\ W$
1 tonelada $= 10^3\ kg$
$1\ atm = 1 \cdot 10^5\ N \cdot m^{-2}$

6. (Pucsp 2017)

VEÍCULO ARRASTADO POR TREM EM FORTALEZA

https://dialogospoliticos.wordpress.com (adaptado).
Acesso: 02/04/2016

A figura mostra uma colisão envolvendo um trem de carga e uma camionete. Segundo testemunhas, o condutor da camionete teria ignorado o sinal sonoro e avançou a cancela da passagem de nível.

Após a colisão contra a lateral do veículo, o carro foi arrastado pelo trem por cerca de 300 metros. Supondo a massa total do trem de 120 toneladas e a da camionete de 3 toneladas, podemos afirmar que, no momento da colisão, a intensidade da força que

a) o trem aplicou na camionete foi 40 vezes maior do que a intensidade da força que a camionete aplicou no trem e a colisão foi parcialmente elástica.

b) o trem aplicou na camionete foi 40 vezes maior do que a intensidade da força que a camionete aplicou no trem e a colisão foi inelástica.

c) a camionete aplicou no trem foi igual à intensidade da força que o trem aplicou na camionete e a colisão foi parcialmente elástica.

d) a camionete aplicou no trem foi igual à intensidade da força que o trem aplicou na camionete e a colisão foi inelástica.

7. (Unicamp 2016) Tempestades solares são causadas por um fluxo intenso de partículas de altas energias ejetadas pelo Sol durante erupções solares. Esses jatos de partículas podem transportar bilhões de toneladas de gás eletrizado em altas velocidades, que podem trazer riscos de danos aos satélites em torno da Terra.
Considere que, em uma erupção solar em particular, um conjunto de partículas de massa total $m_p = 5\,kg$, deslocando-se com velocidade de módulo $v_p = 2 \times 10^5 m/s$, choca-se com um satélite de massa $M_S = 95\,kg$ que se desloca com velocidade de módulo igual a $V_S = 4 \times 10^3 m/s$ na mesma direção e em sentido contrário ao das partículas. Se a massa de partículas adere ao satélite após a colisão, o módulo da velocidade final do conjunto será de

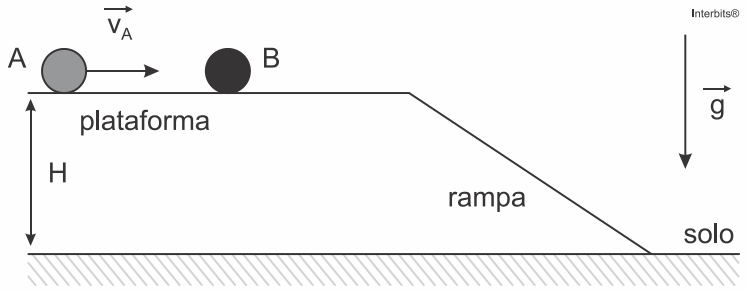
a) 102.000 m / s.

b) 14.000 m / s.

c) 6.200 m / s.

d) 3.900 m / s.

8. (Upe-ssa 1 2016)



Em um experimento utilizando bolas de bilhar, uma bola A é arremessada com velocidade horizontal de módulo v_A, em uma superfície horizontal fixa e sem atrito. A bola A colide elasticamente com outra bola idêntica, B. Sobre o movimento do centro de massa do conjunto de bolas, sabendo que a bola B está sempre em contato com a superfície, assinale a alternativa **CORRETA**.

a) Permanece em repouso, durante o movimento de A e B na plataforma.

b) Permanece em repouso, durante o movimento na rampa da partícula B.

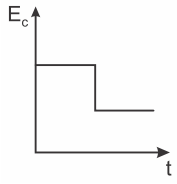
c) Está em movimento uniformemente variado, antes da colisão.

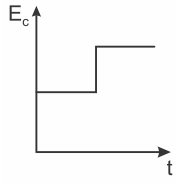
d) Está em movimento uniforme, depois da colisão, enquanto B ainda está na plataforma.

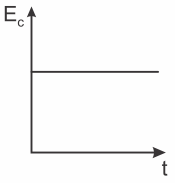
e) Está em movimento uniforme, durante o movimento descendente da partícula B.

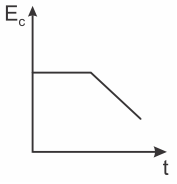
9. (Pucpr 2016) Uma bola feita com massa de modelar, realizando movimento retilíneo uniforme, colide frontalmente com outra bola de mesmo material que estava em repouso. Após a colisão, as duas bolas permanecem unidas enquanto se movem. Considere que as bolas formam um sistema de corpos isolados e o movimento ocorre todo em uma única direção. As alternativas a seguir mostram o comportamento da energia cinética (E_c) do sistema de corpos antes e depois da colisão.

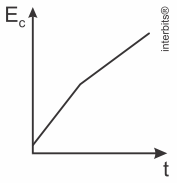
Assinale a alternativa que corresponde à colisão descrita.

a)


b)


c)


d)


e)


10. (Uece 2016) Em um dado jogo de sinuca, duas das bolas se chocam uma contra a outra. Considere que o choque é elástico, a colisão é frontal, sem rolamento, e despreze os atritos. No sistema composto pelas duas bolas há conservação de

a) momento linear e força.

b) energia cinética e força.

c) momento linear e energia cinética.

d) calor e momento linear.

Gabarito

1. C

Usando a Conservação da Quantidade de Movimento para o choque perfeitamente inelástico, obtemos uma expressão para a velocidade dos corpos após o choque. O referencial positivo foi escolhido para o corpo de maior massa, que é o mesmo sentido de movimento do conjunto após a colisão.

$$Q_{antes} = Q_{depois}$$
$$4mv - 2mv = (m + 4m)v_f$$
$$v_f = \frac{2mv}{5m} \therefore v_f = \frac{2}{5}v = 0,4v$$

Com a velocidade final v_f dos corpos após o choque obtemos a energia cinética do conjunto em função da massa e da velocidade.

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$
$$E_c = \frac{1}{2}(5m)\left(\frac{2}{5}v\right)^2 = \frac{1}{2}\cdot 5m \cdot \frac{4}{25}v^2 \therefore E_c = 0,4mv^2$$

2. B

A colisão entre os dois corpos é perfeitamente inelástica sem atrito, assim temos a Conservação da Quantidade de Movimento.

$$Q_{inicial} = Q_{final}$$
$$m_A \cdot v_A + m_B \cdot \cancel{v_B} = (m_A + m_B)\cdot v_{final}$$
$$m_A \cdot v_A + m_B \cdot 0 = (m_A + m_B)\cdot 0,2\, v_A$$
$$m_A \cdot \cancel{v_A} = (m_A + m_B)\cdot 0,2\cancel{v_A}$$
$$m_A = 0,2\cdot m_A + 0,2\cdot m_B$$
$$m_A - 0,2\cdot m_A = 0,2\cdot m_B$$
$$0,8\cdot m_A = 0,2\cdot m_B$$
$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{0,2}{0,8}$$
$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{4} = 0,25$$

3. C

Em um choque elástico há conservação do momento linear total do sistema bem como da energia cinética não havendo deformações permanentes nos corpos envolvidos.

4. B

Pelo princípio de conservação da quantidade de movimento para o choque perfeitamente inelástico:

$$m_1 \cdot v_i = (m_1 + m_2) \cdot v_f$$

$$v_i = \frac{(m_1 + m_2)}{m_1} \cdot v_f$$

Substituindo os valores fornecidos:

$$v_i = \frac{(2g + 98g)}{2g} \cdot 4 m/s \therefore v_i = 200 m/s$$

5. B

Análise das afirmativas:

I. Falsa. Em qualquer colisão, somente a quantidade de movimento é sempre conservada. A Energia cinética total é conservada somente no caso da colisão elástica.

II. Verdadeira. Havendo quantidade de movimento, há velocidade e, portanto, há energia cinética que faz parte da energia chamada mecânica.

III. Falsa. A quantidade de movimento depende não somente da massa, mas também da velocidade, portanto há possibilidade do objeto de menor massa ter maior velocidade e com isso, ter maior quantidade de movimento.

6. D

De acordo com a 3ª lei de Newton, à toda ação corresponde uma reação de igual intensidade, mesma direção e sentido contrário. Com isso, a força aplicada na camionete pelo trem tem a mesma intensidade que a força aplicada pela camionete sobre o trem. Além disso, tendo em vista que os dois móveis após a colisão andarem juntos, se trata de uma colisão inelástica, confirmando a alternativa [D] como a correta.

7. C

Adotando como positivo o sentido do movimento do conjunto de partículas, temos os seguintes dados:

$m_p = 5\ kg;\ v_p = 2 \times 10^5\ m/s;\ M_s = 95\ kg;\ V_S = -4 \times 10^3\ m/s.$

Como se trata de um sistema mecanicamente isolado, ocorre conservação da quantidade de movimento do sistema. Então:

$$Q_{sist}^{antes} = Q_{sist}^{depois}\ \ m_p v_p + M_s V_s = (m_p + M_s) V' \ \Rightarrow$$

$$5 \times 2 \times 10^5 + 95 \times (-4 \times 10)^3 = (100) V' \ \Rightarrow\ V' = \frac{100 \times 10^4 - 38 \times 10^4}{100} = 62 \times 10^2 \ \Rightarrow$$

$$\boxed{V' = 6.200\ m/s.}$$

8. D

Antes e depois da colisão o centro de massa do conjunto de bolas possui o movimento uniforme enquanto estão na plataforma, primeiramente aproximando-se da bola B e, finalmente afastando-se. Na rampa passa a agir o campo gravitacional que irá acelerar as bolas, portanto por eliminação chegamos à alternativa correta, letra [D].

9. A

Como o movimento é retilíneo uniforme a aceleração é nula. Logo, a velocidade é constante.

Analisando a equação da energia cinética, $E_c = \frac{1}{2}mv^2$, percebemos que a velocidade e a massa são diretamente proporcionais a E_c.

Pela lei de conservação de movimento $v_{antes} > v_{depois}$, logo, $E_{c\,antes} > E_{c_{depois}}$.

10. C

Em uma colisão elástica conservam-se o momento linear e a energia cinética.

Urbanização brasileira e a segregação socioespacial

Resumo

O processo de **urbanização brasileira** apresenta como característica essencial sua **concentração no litoral**, atributo historicamente associado às atividades agroexportadoras do país. O grande crescimento das cidades ocorreu a partir da segunda metade do século XX. Até **1930**, o Brasil era um país **agroexportador**. No campo, se encontravam as maiores oportunidades de emprego e, por isso, a maior parte da população residia na área rural. Esse perfil agroexportador começou a mudar com **Getúlio Vargas**, na década de **1930**. Com o processo de industrialização iniciado por **Vargas**, pela primeira vez na história do Brasil, o maior número de empregos se encontrava nas cidades, e não no campo. O meio urbano passou a ser o centro econômico do país e, portanto, o destino da população. É nesse contexto que se pode falar da **urbanização brasileira**.

Características do governo de Getúlio Vargas que favoreceram ou influenciaram a urbanização brasileira:

- **Criação das indústrias de base:** surge uma grande oferta de empregos no meio urbano.
- **Consolidação das Leis do Trabalho no meio urbano:** torna-se mais interessante ser um empregado na cidade do que no campo.
- **Concentração industrial no eixo Rio-São Paulo:** explica a concentração populacional no Sudeste e a enorme desigualdade regional existente no país.

A **década de 1960** marcou o surgimento de um **Brasil urbano** (51% ou mais da população morava nas cidades). A grande **concentração fundiária** no campo brasileiro (herança do Brasil colônia), somada ao processo de **Revolução Verde**, logo repercutiu em um intenso **êxodo rural** para os grandes centros. Os trabalhadores do campo começaram a migrar para as cidades em busca de emprego e melhores condições de vida. Isso fez com que o processo de urbanização brasileira acontecesse de forma muito acelerada, o que dificultou o planejamento urbano das grandes cidades, repercutindo, hoje, em diversos problemas relacionados ao inchaço urbano (também denominado **macrocefalia urbana**). Entre esses problemas, encontram-se a **favelização**, o **trânsito**, a **violência**, o **crescimento do mercado informal** e a **saturação de serviços básicos**, como de saúde e educação.

Entre outros fenômenos observados na urbanização brasileira, destacam-se, também:

- **Segregação socioespacial:** ou segregação urbana, é a fragmentação do espaço a partir da renda. Corresponde a um reflexo das desigualdades sociais (divisão de classes) na paisagem urbana.
- **Autossegregação:** processo atual, associado a grandes empreendimentos imobiliários (condomínios), em que certos grupos sociais com elevado poder de compra se isolam ou se concentram em determinadas áreas. Difere-se da segregação socioespacial, pois é algo planejado, construído com esse intuito.

- **Gentrificação:** fenômeno que afeta uma região ou bairro, transformando sua dinâmica social a partir de grandes investimentos. Depois dessas melhorias, o custo do solo valoriza, o que acaba por expulsar a população mais pobre que residia naquele local.

A **rede urbana** de uma grande cidade é composta pelo fluxo de pessoas, mercadorias, informações e capital. Essa conexão é originada a partir das cidades, que se interligam por meio dos sistemas de transporte e comunicações. Quanto mais desenvolvida é uma região ou país, maior é a integração de suas cidades, isto é, maior é a rede urbana. No intuito de classificar e entender a articulação existente entre as cidades, muitos autores passaram a utilizar a noção de **hierarquia urbana**. Todavia, a concepção tradicional de hierarquia urbana começou a perder sentido com a maior integração, os maiores fluxos e trocas entre as cidades, promovidos pela globalização. Hoje, existem dois modelos de relações entre as cidades: um modelo hierárquico rígido e outro mais dinâmico.

Atualmente, sobre a **dinâmica urbana brasileira**, devem-se destacar:

- **O crescimento das cidades médias**, em função da desconcentração industrial e da expansão do agronegócio no país.
- **O crescimento do setor terciário** nas grandes cidades, como consequência da fuga das grandes indústrias (setor secundário) para outras regiões ou países.

Exercícios

1.

BAIXA DO SAPATEIRO, MARÉ, DÉCADAS DE 1950-1960

museudamare.org.br

MARÉ, INÍCIO DO SÉCULO XXI

buala.org

A história da Maré começa nos anos 40. No final dessa década, já havia palafitas – barracos de madeira sobre a lama e a água. Surgem as comunidades da Baixa do Sapateiro, Parque Maré e Morro do Timbau – este em terra firme. A construção da avenida Brasil, concluída em 1946, foi determinante para a ocupação da área, que prosseguiu pela década de 50. Nos anos 60, um novo fluxo de ocupação teve início, quando moradores da Praia do Pinto, Morro da Formiga, Favela do Esqueleto e desabrigados das margens do rio Faria-Timbó foram transferidos para moradias "provisórias" construídas na Maré. O início dos anos 80, quando a Maré das palafitas era símbolo da miséria nacional, marca a primeira grande intervenção do governo federal: o Projeto Rio, que previa o aterramento e a transferência dos moradores das palafitas para construções pré-fabricadas. Em 1988, foi criada a 30ª Região Administrativa (R.A.), abarcando a área da Maré. A primeira R.A. da cidade a se instalar numa favela marcou seu reconhecimento como um bairro.

Adaptado de museudamare.org.br.

Composta hoje por 16 comunidades, a Maré é o maior complexo de favelas do Rio de Janeiro. Sua história, em parte, está relacionada com as transformações na cidade entre meados do século XX e o momento atual. Considerando tais transformações, a análise das fotos e do texto permite concluir que a história da Maré é marcada pelo seguinte processo urbano:

a) estabilização das políticas públicas em regiões insalubres

b) integração das vias de transporte em logradouros periféricos

c) expansão de habitações populares em espaços desvalorizados

d) manutenção de obras de recuperação em ambientes degradados

e) criminalização de moradias com amparo de adequações por parte do estado

2. Na primeira década do século XX, reformar a cidade do Rio de Janeiro passou a ser o sinal mais evidente da modernização que se desejava promover no Brasil. O ponto culminante do esforço de modernização se deu na gestão do prefeito Pereira Passos, entre 1902 e 1906. "O Rio civilizava-se" era frase célebre à época e condensava o esforço para iluminar as vielas escuras e esburacadas, controlar as epidemias, destruir os cortiços e remover as camadas populares do centro da cidade.

OLIVEIRA, L. L. Sinais de modernidade na Era Vargas: vida literária, cinema e rádio. In: FERREIRA, J.; DELGADO, L. A. (Org.). O tempo do nacional-estatismo: do início ao apogeu do Estado Novo. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007

O processo de modernização mencionado no texto trazia um paradoxo que se expressava no(a)

a) substituição de vielas por amplas avenidas.

b) impossibilidade de se combaterem as doenças tropicais.

c) ideal de civilização acompanhado de marginalização.

d) sobreposição de padrões arquitetônicos incompatíveis.

e) projeto de cidade incompatível com a rugosidade do relevo.

3. O Brasil experimentou, na segunda metade do século 20, uma das mais rápidas transições urbanas da história mundial. Ela transformou rapidamente um país rural e agrícola em um país urbano e metropolitano, no qual grande parte da população passou a morar em cidades grandes. Hoje, quase dois quintos da população total residem em uma cidade de pelo menos um milhão de habitantes.

Adaptado de George Martine e Gordon McGranahan, "A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas", em Rosana Baeninger (org.), População e cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. Campinas: Nepo / Brasília: UNFPA, 2010, p. 11.

Considerando o trecho acima, assinale a alternativa correta.

a) A partir de 1930, a ocupação das fronteiras agrícolas (na Amazônia, no Centro-Oeste, no Paraná) foi o fator gerador de deslocamentos de população no Brasil.

b) Uma das características mais marcantes da urbanização no período 1930-1980 foi a distribuição da população urbana em cidades de diferentes tamanhos, em especial nas cidades médias.

c) Os últimos censos têm mostrado que as grandes cidades (mais de 500 mil habitantes) têm tido crescimento relativo mais acelerado em comparação com as médias e as pequenas.

d) Com a crise de 1929, o Brasil voltou-se para o desenvolvimento do mercado interno através de uma industrialização por substituição de importações, o que demandou mão de obra urbana numerosa.

e) Com a crise de 30, todos os esforços para industrialização interna foram em vão, momento no qual Vargas passou a investir na indústria para exportação criando as primeiras cidades.

4. A intensa e acelerada urbanização brasileira resultou em sérios problemas sociais urbanos, entre os quais podemos destacar:

a) Falta de infraestrutura, limitações das liberdades individuais e altas condições de vida nos centros urbanos.

b) Aumento do número de favelas e cortiços, falta de infraestrutura e todas as formas de violência.

c) Conflitos e violência urbana, luta pela posse da terra e acentuado êxodo rural.

d) Acentuado êxodo rural, mudanças no destino das correntes migratórias e aumento no número de favelas e cortiços.

e) Luta pela posse da terra, falta de infraestrutura e altas condições de vida nos centros urbanos.

5. No Brasil, em decorrência do processo de urbanização, verificou-se uma intensa metropolização, da qual resultaram:

a) cidades médias, que se industrializaram após a abertura econômica da década de 1990, como Campinas e Ouro Preto.

b) cidades mundiais, que receberam vultosos investimentos externos no início do século XXI, como Belo Horizonte e Rio de Janeiro.

c) megacidades dispersas pelo país, graças ao retorno de imigrantes, como Manaus, Goiânia e Curitiba.

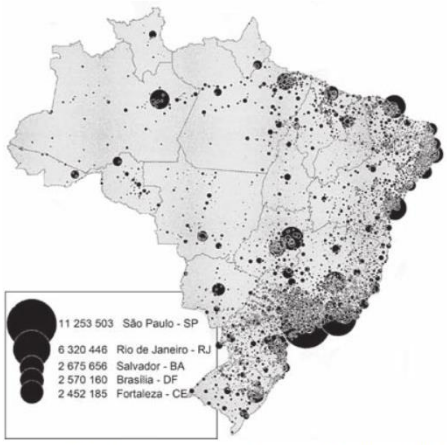
d) metrópoles nacionais, sedes do poder econômico e político do país, como São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro.

e) metrópoles regionais, que constituem a primeira megalópole do país, como Fortaleza, Recife e Salvador.

6.

Mapa 1

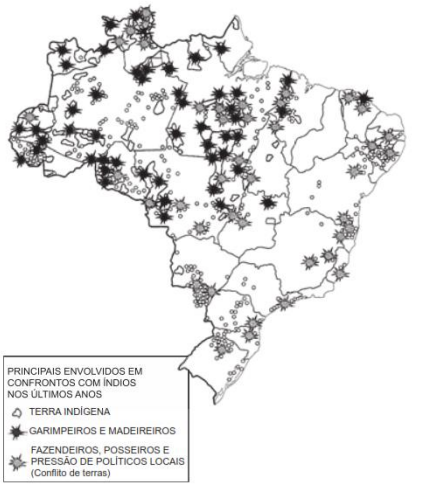
Distribuição espacial atual da população brasileira



THÉRY, H. As boas-novas sobre a população brasileira. **Conhecimento Prático Geográfico**, n. 41, jan. 2012 (adaptado).

Mapa 2

Conflitos em terras indígenas



SIMIELLI, M. E. **Geoatlas**. São Paulo: Ática, 2009 (adaptado).

Os mapas representam distintos padrões de distribuição de processos socioespaciais. Nesse sentido, a menor incidência de disputas territoriais envolvendo povos indígenas se explica pela

a) fertilização natural dos solos.

b) expansão da fronteira agrícola.

c) intensificação da migração de retorno.

d) homologação de reservas extrativistas.

e) concentração histórica da urbanização.

7. O Centro-Oeste apresentou-se como extremamente receptivo aos novos fenômenos da urbanização, já que era praticamente virgem, não possuindo infraestrutura de monta, nem outros investimentos fixos vindos do passado. Pôde, assim, receber uma infraestrutura nova, totalmente a serviço de uma economia moderna.

SANTOS, M. A Urbanização Brasileira. São Paulo: EdUSP, 2005 (adaptado)

O texto trata da ocupação de uma parcela do território brasileiro. O processo econômico diretamente associado a essa ocupação foi o avanço da

a) industrialização voltada para o setor de base.

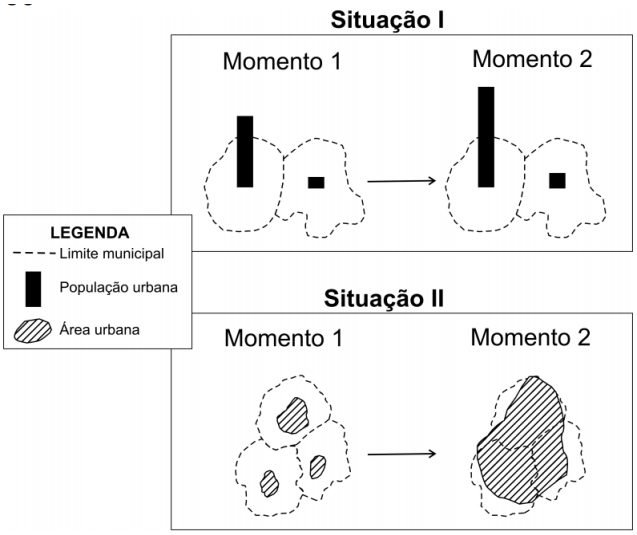
b) economia da borracha no sul da Amazônia.

c) fronteira agropecuária que degradou parte do cerrado.

d) exploração mineral na Chapada dos Guimarães.

e) extrativismo na região pantaneira.

8.



A recente urbanização brasileira tem características parcialmente representadas nas situações I e II dos esquemas acima. Considerando essas situações, é correto afirmar que, entre outros processos,

a) I representa a involução urbana de uma metrópole regional.

b) I representa a perda demográfica relativa da cidade central de uma Região Metropolitana.

c) II representa o desmembramento territorial e criação de novos municípios.

d) II representa a formação de uma região metropolitana, a partir do fenômeno da conurbação.

e) II representa a fusão político-administrativa de municípios vizinhos.

9. O Rio de Janeiro tem projeção imediata no próprio estado e no Espírito Santo, em parcela do sul do estado da Bahia, e na Zona da Mata, em Minas Gerais, onde a rede urbana do Rio de Janeiro, entre outras cidades:
Vitória, Juiz de Fora, Cachoeiro de Itapemirim, Campo dos Goytacazes, Volta Redonda - Barra Mansa, Teixeira de Freitas, Angra dos Reis e Teresópolis.

Disponível em: http://ibge.gov.br. Acesso em: 9 jul. 2015 (adaptado).

O conceito que expressa a relação entre o espaço apresentado e a cidade do Rio de Janeiro é:

a) Frente pioneira.

b) Zona de transição.

c) Região polarizada.

d) Área de conurbação.

e) Periferia metropolitana.

10. Subindo morros, margeando córregos ou penduradas em palafitas, as favelas fazem parte da paisagem de um terço dos municípios do país, abrigando mais de 10 milhões de pessoas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

MARTINS, A. R. A favela como um espaço da cidade. Disponível em: http://www.revistaescola.abril.com.br. Acesso em: 31 jul. 2010.

A situação das favelas no país reporta a graves problemas de desordenamento territorial. Nesse sentido, uma característica comum a esses espaços tem sido

a) o planejamento para a implantação de infraestruturas urbanas necessárias para atender as necessidades básicas dos moradores.

b) a organização de associações de moradores interessadas na melhoria do espaço urbano e financiadas pelo poder público.

c) a presença de ações referentes à educação ambiental com consequente preservação dos espaços naturais circundantes.

d) a ocupação de áreas de risco suscetíveis a enchentes ou desmoronamentos com consequentes perdas materiais e humanas.

e) o isolamento socioeconômico dos moradores ocupantes desses espaços com a resultante multiplicação de políticas que tentam reverter esse quadro.

11. Observe a imagem, que apresenta um fato comum encontrado em grande parte das médias e grandes cidades brasileiras na década de 1990.

Decorridos mais de 10 anos entre o momento da foto e os dias atuais, pode-se afirmar que o planejamento urbano, no Brasil, é:

a) uma realidade evidente que, de certo modo, consegue reduzir o apartheid urbano.

b) considerado renovador porque está sempre transformando as áreas centrais das cidades.

c) incipiente porque não consegue corrigir as distorções criadas pelo crescimento desordenado.

d) resultado do amadurecimento e mobilização da sociedade que reivindica melhorias na infraestrutura.

e) responsável por um rígido controle do crescimento urbano, via fiscalização do Estado.

Gabarito

1. **C**
   A questão aborda a segregação socioespacial como consequência da estrutura de especulação sobre as terras urbanas, tornando comum as habitações em espaços desvalorizados.

2. **C**
   O processo de urbanização no Brasil se deu principalmente com a exclusão do acesso a terra do trabalhador rural, que se viu obrigado a migrar em busca de mão de obra, para os novos polos. O crescimento urbano-industrial foi feito então concomitantemente, em conjunto com o discurso desenvolvimentista da modernização e civilidade. É muito comum ouvir a ideia de que o campo é atrasado e primitivo enquanto a cidade simboliza o moderno e civilizado. Porém, a urbanização foi feita com uma promessa de melhores condições de trabalho mas na verdade gerou problemas sociais profundos pela desigualdade na distribuição de renda e na segregação socioespacial.

3. **D**
   Foi a partir da política de substituição de importações, em Vargas, que a industrialização do Brasil começou a tomar forma, com as indústrias de base colocadas no que seriam os principais centros urbanos. É importante entender que colocar uma indústria no local onde já havia uma infraestrutura de produção e escoamento, como foi o caso do Rio de Janeiro com a economia do café, direciona os fluxos de crescimento regulando a organização do espaço urbano.

4. **B**
   Reflexo de um processo urbano industrial acelerado e não planejado, a segregação socioespacial e o caos urbano tomam formas de moradias insalubres e inseguras. As formas urbanas do cortiço revelam ocupações no centro da cidades, com mais moradores do que a casa pode aguentar, em função da demanda de mão de obra no centro e ausência de oportunidade de moradias baratas que atendessem essa população trabalhadora.

5. **D**
   O processo de metropolização gera regiões inchadas de oportunidade, que passam a exercer influência sobre a organização espacial de outras cidades. Isso gera sedes de poder com importância a nível nacional.

6. **E**
   É importante reparar nos mapas a concentração a leste, e a oeste, de forma antagônica. Os conflitos envolvendo povos indígenas se dá em menor proporção nas áreas urbanas.

7. **C**
   A questão retoma os conhecimentos de ocupação territorial do centro oeste, trazendo a principal infraestrutura produtiva que a ocupava, anteriormente à construção de Brasília. Apesar de ter havido muita exploração mineral nas áreas de cerrado do centro oeste, o avanço da fronteira agropecuária vindo principalmente do sul, abriu a frente de degradação do bioma, norteando por si a ocupação da região.

8. D

O fenômeno da conurbação fala sobre o crescimento horizontal de duas cidades, a ponto de se perder de vista o limite claro entre as duas. A região metropolitana é sua metrópole mais os municípios que ela influencia diretamente, sendo comum que ocorra conurbação nessas áreas de intenso crescimento e troca de fluxos.

9. C

O texto retrata o nível de importância da cidade do Rio de Janeiro, pois destaca a área que é diretamente influenciada pela capital carioca (englobando o próprio estado, Espírito Santo e Minas Gerais – até o encontro com a área de influência de Belo Horizonte). Sendo assim, a opção que mostra corretamente o conceito que se relaciona à dinâmica é o que fala em polarização (termo que indica a ideia de centralidade), típica das grandes metrópoles brasileira.

10. D

Nos grandes centros do Brasil, é visível o desigualdade territorial a partir das favelas, que ocupam áreas de risco, de não interesse imobiliário, como as encostas de morros e margens de rios. São áreas carentes de infra estrutura básica, nas quais ocorrem problemas como desmoronamentos e enchentes que atingem a população local.

11. C

As desigualdades sociais expressas na sociedade brasileira são marcas de um processo histórico fortemente segregador, elitista, que ao não fazer as reformas e tomar as medidas para corrigir essas distorções encontradas na realidade brasileira reforçaram a situação de caos urbano nos grandes centros, e infraestrutura insuficiente.

Urbanização e os tipos de crescimento urbano

Resumo

O que seria a urbanização? Muitos confundem a **urbanização** com o **crescimento urbano**, também chamado de **crescimento das cidades**, que consiste na implementação de infraestruturas urbanas como, por exemplo, asfaltamento, construções, saneamento básico e outros. Contudo, **a urbanização é definida como o período em que a população urbana cresce mais do que a população do meio rural.**

A partir do advento da **industrialização**, cresceu a necessidade de mão de obra, que inicialmente estava no campo, mas esta se transferiu para os centros urbanos, locais onde se encontravam as indústrias e o maior número de empregos. Esse seria o chamado **fator atrativo de transformação da sociedade**.

Além da oferta de trabalho ter aumentado consideravelmente nas cidades, a **revolução industrial** foi decisiva para o processo de urbanização, porque, a partir dela, a própria agricultura foi completamente modificada, com a utilização de novas tecnologias e maquinários produzidos por essa indústria, o que proporcionou a **mecanização do campo** e a diminuição da necessidade de mão de obra neste espaço.

Com esse novo fator industrial, o **êxodo rural**, processo de migração do campo para a cidade, aumentou considerável e continuamente, chegando ao ponto de o planeta passar a se tornar um planeta urbano, com a maior parte da população mundial residindo nas cidades. Estes fatores são considerados **fatores repulsivos**, por se tratarem de situações que serviram para estimular a saída desses trabalhadores do campo. De forma mais precisa, podemos destacar os fatores repulsivos como:

- A mecanização e utilização e tecnologias avançadas no campo, que demandou trabalhadores qualificados, mas diminuiu significativamente o quantitativo de empregos mais rudimentares, justamente o tipo de trabalho que mais empregava os trabalhadores rurais.
- Aumento dos latifúndios, que exerceram pressão nos pequenos agricultores que não tinham como competir com os grandes proprietários rurais.
- Os baixos salários pagos aos trabalhadores.

O crescimento urbano nos países centrais e nos países periféricos

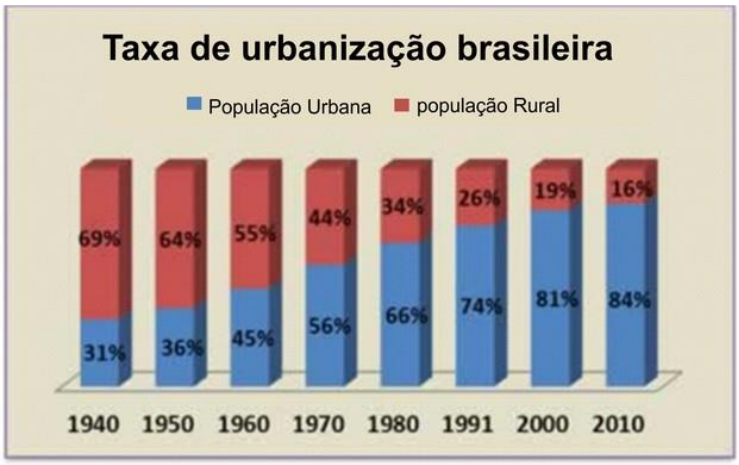
Favela do Santa Marta, no bairro de Botafogo, Rio de Janeiro, exemplo do processo de urbanização brasileiro.

Os países centrais e os países periféricos se diferenciam entre si quando o assunto é a disposição da população nas cidades.

Nos países centrais o crescimento urbano foi lento e planejado, ou seja, a cidade cresceu ordenadamente levando em consideração as necessidades requeridas (transporte público, abertura de ruas e estradas, saneamento básico, escolas, hospitais...). Além disso esse grupo de países organizou seu território da seguinte forma, no centro das cidades reside a população pobre e nas periferias a população rica. Isso ocorre pois sabe-se que o número de pessoas ricas é menor do que a população pobre, por isso, concentra-se os últimos nos centros urbanos, pois assim evita-se grandes deslocamentos haja visto que esta população estará próxima aos postos de trabalho e terá menos gastos com transporte pois é a que recebe salários menores.

Já nos países pobres o crescimento urbano se deu de forma rápida e desordenada, com a população rica se concentrando no centro das cidades, isso por status pois é a área mais valorizada, obrigando assim o deslocamento da população pobre em direção ao centro das cidades para trabalhar pois este grupo reside nas periferias das cidades. Isto desdobra em trânsito caótico e em impactos urbanos como a **favelização**.

O processo de urbanização do Brasil



A partir da década de 1970 a população urbana se tornou majoritária no Brasil.

No Brasil esse processo se iniciou nos séculos XVII e XVIII, com a descoberta de ouro em Minas Gerais e com o crescimento da pecuária. A descoberta do ouro proporcionou investimentos na cidade e no seu entorno e intenso fluxo de migração. No século XIX, a produção do café foi responsável por manter esse movimento de crescimento do interior, principalmente o interior de São Paulo, e permitiu que novos fatores, como a construção de linhas férreas, portos, entre outros, aumentassem o número de centros urbanos e ofertas de serviços nas cidades.

Com o interesse de aumentar a urbanização por diversas partes do país, a capital que antes ficava no Rio de Janeiro foi transferida para Brasília, pois o deslocamento do poder político do país permitiria um aumento significativo do crescimento urbano nas regiões centrais, com a instalação de indústrias e serviços e um grande contingente de mão de obra para construir uma cidade praticamente do nada. Entre as décadas de 50 e 70, se consolidou essa alteração de característica da sociedade brasileira, passando de uma sociedade majoritariamente rural para uma sociedade urbana.

É preciso destacar que, apesar de ter se tornado uma sociedade urbana, o Brasil sofreu um crescimento desigual, com determinadas regiões se tornando urbanas mais rapidamente do que outras. Nesse processo, a Região Sudeste foi a que mais rapidamente se urbanizou, pelo fato de o Rio de Janeiro ter sido o centro político-administrativo do país, pelo desenvolvimento que Minas Gerais teve por causa do ciclo do ouro, e principalmente pelo dinheiro do café, motor da economia brasileira do século XIX até o início do século XX. As demais regiões tiveram sua urbanização de forma tardia, a Região sul por ser bastante ligada à agricultura familiar e policulturas, o Nordeste por causa do grande êxodo rural para as demais regiões, como Sudeste e Centro Oeste, no momento da construção de Brasília, e a região Norte, por se tratar de ser uma região dominada pelo Floresta Amazônica e muito distante dos polos econômicos do Sudeste, foi a última região a se tornar majoritariamente urbana.

Exercícios

1. A cidade dos sonhos do arquiteto Le Corbusier teve enorme impacto em nossas cidades. Ele procurou fazer do planejamento para automóveis um elemento essencial do seu projeto. Traçou grandes artérias de mão única para trânsito expresso. Reduziu o número de ruas porque "os cruzamentos são inimigos do tráfego". Manteve os pedestres fora das ruas e dentro dos parques. Essa visão deu enorme impulso aos defensores do zoneamento urbano e dos conceitos de superquadra. Não importava quão vulgar ou acanhado fosse o projeto, quão árido ou inútil o espaço, quão monótona fosse a vista, a imitação de Le Corbusier gritava: "Olhem o que eu fiz!".

Adaptado de JACOBS, J. Morte e vida de grandes cidades. São Paulo: Martins Fontes, 2000

O texto expressa a crítica de Jane Jacobs a um modelo urbanístico importante ao longo do século XX. A escritora defendia a mistura de usos no espaço urbano de forma a valorizá-lo e a fortalecer o convívio. A cidade que apresenta o predomínio do padrão urbano criticado por Jane Jacobs é:

a) Brasília

b) Curitiba

c) São Paulo

d) Belo Horizonte

e) Bauru

2. Foi-se o tempo em que era possível mostrar um mundo econômico organizado em camadas bem definidas, onde grandes centros urbanos se ligavam, por si próprios, a economias adjacentes "lentas", com o ritmo muito mais rápido do comércio e das finanças de longo alcance. Hoje tudo ocorre como se essas camadas sobrepostas estivessem mescladas e interpermeadas.
Interdependências de curto e longo alcance não podem mais ser separadas umas das outras.

BRENNER, N. A globalização como reterritorialização. Cadernos Metrópole, n. 24, jul.-dez. 2010 (adaptado).

A maior complexidade dos espaços urbanos contemporâneos ressaltada no texto explica-se pela

a) expansão de áreas metropolitanas.

b) emancipação de novos municípios.

c) consolidação de domínios jurídicos.

d) articulação de redes multiescalares.

e) redefinição de regiões administrativas.

3. A humanidade conhece, atualmente, um fenômeno espacial novo: pela primeira vez na história humana, a população urbana ultrapassa a rural no mundo. Todavia, a urbanização é diferenciada entre os continentes.

DURAND, M. F. et al. Atlas da mundialização: compreender o espaço mundial contemporâneo. São Paulo: Saraiva, 2009.

No texto, faz-se referência a um processo espacial de escala mundial. Um indicador das diferenças continentais desse processo espacial está presente em:

a) Orientação política de governos locais.

b) Composição religiosa de povos originais.

c) Tamanho desigual dos espaços ocupados.

d) Distribuição etária dos habitantes do território.

e) Grau de modernização de atividades econômicas.

4. O processo de concentração urbana no Brasil em determinados locais teve momentos de maior intensidade e, ao que tudo indica, atualmente passa por uma desaceleração no ritmo de crescimento populacional nos grandes centros urbanos.

BAENINGER, R. Cidades e metrópoles: a desaceleração no crescimento populacional e novos arranjos regionais. Disponível em: www.sbsociologia.com.br. Acesso em: 12 dez. 2012 (adaptado).

Uma causa para o processo socioespacial mencionado no texto é o(a)

a) carência de matérias-primas.

b) degradação da rede rodoviária.

c) aumento do crescimento vegetativo.

d) centralização do poder político.

e) realocação da atividade industrial.

5. No século XIX, o preço mais alto dos terrenos situados no centro das cidades é causa da especialização dos bairros e de sua diferenciação social. Muitas pessoas, que não têm meios de pagar os altos aluguéis dos bairros elegantes, são progressivamente rejeitadas para a periferia, como os subúrbios e os bairros mais afastados.

RÉMOND, R. O século XIX. São Paulo: Cultrix, 1989 (adaptado).

Uma consequência geográfica do processo espacial descrito no texto é a:

a) criação de condomínios fechados de moradia.

b) decadência das áreas centrais de comércio popular.

c) aceleração do processo conhecido como cercamento.

d) ampliação do tempo de deslocamento diário da população.

e) contenção da ocupação de espaços sem infraestrutura satisfatória.

6. Trata-se de um gigantesco movimento de construção de cidades, necessário para o assentamento residencial dessa população, bem como de suas necessidades de trabalho, abastecimento, transportes, saúde, energia, água etc. Ainda que o rumo tomado pelo crescimento urbano não tenha respondido satisfatoriamente a todas essas necessidades, o território foi ocupado e foram construídas as condições para viver nesse espaço.

MARICATO. E. Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana. Petrópolis Vozes. 2001.

A dinâmica de transformação das cidades tende a apresentar como consequência a expansão das áreas periféricas pelo(a)

a) crescimento da população urbana e aumento da especulação imobiliária.

b) direcionamento maior do fluxo de pessoas, devido à existência de um grande número de serviços.

c) delimitação de áreas para uma ocupação organizada do espaço físico, melhorando a qualidade de vida.

d) implantação de políticas públicas que promovem a moradia e o direito à cidade aos seus moradores.

e) reurbanização de moradias nas áreas centrais, mantendo o trabalhador próximo ao seu emprego, diminuindo os deslocamentos para a periferia.

7. Embora haja dados comuns que dão unidade ao fenômeno da urbanização na África, na Ásia e na América Latina, os impactos são distintos em cada continente e mesmo dentro de cada país, ainda que as modernizações se deem com o mesmo conjunto de inovações.

ELIAS, D. Fim do século e urbanização no Brasil. Revista Ciência Geográfica, ano IV, n. 11, set./dez. 1988.

O texto aponta para a complexidade da urbanização nos diferentes contextos socioespaciais. Comparando a organização socioeconômica das regiões citadas, a unidade desse fenômeno é perceptível no aspecto

a) espacial, em função do sistema integrado que envolve as cidades locais e globais.

b) cultural, em função da semelhança histórica e da condição de modernização econômica e política.

c) demográfico, em função da localização das maiores aglomerações urbanas e continuidade do fluxo campo-cidade.

d) territorial, em função da estrutura de organização e planejamento das cidades que atravessam as fronteiras nacionais.

e) econômico, em função da revolução agrícola que transformou o campo e a cidade e contribuiu para fixação do homem ao lugar.

8. É comum encontrar, nas referências sobre a urbanização no século XX, menções ao fato de ela ter sido fortemente marcada pela metropolização. De fato, as metrópoles são fundamentais para se entender a vida urbana contemporânea. A respeito das metrópoles modernas brasileiras, pode-se afirmar que:

a) não são aglomerações tão grandes quanto as de outros países, porque elas são fragmentadas em vários municípios, como no caso de São Paulo.

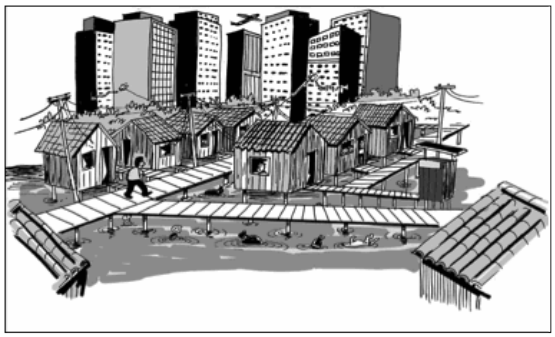
b) são configurações cujas dinâmicas, em alguns casos, levaram seus limites para além do núcleo municipal de origem, formando aglomerações multimunicipais.

c) elas são aglomerações modestas em razão da inviabilidade de se administrar em países pobres áreas urbanas de grande porte.

d) apenas uma delas pode ser considerada de fato metrópole, logo, não se pode afirmar que no Brasil houve uma urbanização metropolitana.

e) elas estão com o seu crescimento paralisado, sofrendo, em alguns casos, encolhimento, em função de novas políticas de planejamento.

9.



Disponíevl em: http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/Cartilha/CartilhaWeb.pdf. Acesso em: 15/09/2012.

No estudo das interações da sociedade com o meio físico devem-se considerar fatores sociais, econômicos, tecnológicos e culturais estudados na dimensão do tempo e do espaço. Ao analisar a representação da paisagem urbana apresentada na imagem, conclui-se que

a) as formas de organização do espaço consideram a dinâmica natural das áreas de várzeas e de terra firme.

b) os aspectos da poluição das águas, como o depósito de resíduos sólidos, são de responsabilidade da população do entorno.

c) o modo de vida ribeirinho apresenta resistência diante da pressão da modernização urbana.

d) a população urbana encontra diferentes formas de adaptação na adversidade do ambiente urbano.

e) o contraste de formas revela as desiguais condições de vida da população da cidade.

10. Além dos inúmeros eletrodomésticos e bens eletrônicos, o automóvel produzido pela indústria fordista promoveu, a partir dos anos 50, mudanças significativas no modo de vida dos consumidores e também na habitação e nas cidades. Com a massificação do consumo dos bens modernos, dos eletroeletrônicos e também do automóvel, mudaram radicalmente o modo de vida, os valores, a cultura e o conjunto do ambiente construído. Da ocupação do solo urbano até o interior da moradia, a transformação foi profunda.

MARICATO, E. Urbanismo na periferia do mundo globalizado: metrópoles brasileiras. Disponível em: http://www.scielo.br. Acesso em: 12 ago. 2009 (adaptado).

Uma das consequências das inovações tecnológicas das últimas décadas, que determinaram diferentes formas de uso e ocupação do espaço geográfico, é a instituição das chamadas cidades globais, que se caracterizam por

a) possuírem o mesmo nível de influência no cenário mundial.

b) fortalecerem os laços de cidadania e solidariedade entre os membros das diversas comunidades.

c) constituírem um passo importante para a diminuição das desigualdades sociais causadas pela polarização social e pela segregação urbana.

d) terem sido diretamente impactadas pelo processo de internacionalização da economia, desencadeado a partir do final dos anos 1970.

e) terem sua origem diretamente relacionadas ao processo de colonização ocidental do século XIX.

Gabarito

1. **A**
   A questão fala acerca dos tipos de urbanização e suas consequências espaciais, sendo Brasília a cidade mais planeada, e portanto a mais delimitada em termos de funções dos espaços urbanos.

2. **D**
   A questão fala da inter-relação comercial dos processos urbanos contemporâneos. Com a crescente globalização e complexificação dos meios produtivos, existe também o aumento da dependência entre redes, sejam elas materiais, como os transportes ou imateriais, como comunicação. É característica da contemporaneidade a terceirização e a distribuição industrial de mesmo setor produtivo entre países, em diferentes cidades.

3. **E**
   A urbanização, definida como o crescimento populacional das cidades maior do que do campo, relaciona-se com o grau de modernização das atividades econômicas na medida em que essas atividades são o principal atrativo deste deslocamento. Se estas atividades se tornam altamente modernizadas passam a demandar cada vez menos mão de obra e assim as cidades deixam de ser tão atraentes para a população.

4. **E**
   Tradicionalmente os grandes deslocamentos populacionais no Brasil se deram em direção aos grandes centros urbanos, contudo, nas últimas décadas, esses centros passaram por um processo de desconcentração industrial, com as indústrias se deslocando para as cidades do interior que ofertavam uma boa infraestrutura, menores pressões trabalhistas, entre outras vantagens.

5. **D**
   O processo descrito no texto é também conhecido como segregação, em que uma cidade é dividida de acordo com as classes sociais e as condições econômicas destas. Neste sentido, os terrenos e imóveis mais distantes dos grandes centros são mais baratos e onde, portanto, se encontram localizadas as classes mais baixas que diariamente necessitam se deslocar para os grandes centros por conta de trabalho ou estudo, contribuindo assim para o problema da mobilidade urbana (trânsito).

6. **A**
   As cidades brasileiras são constantemente transformadas a partir da ação de diversos atores, o que atrai grandes contingentes populacionais. Entre esses agentes identificam-se os agentes imobiliários, que interferem no espaço contribuindo para a valorização e especulação de certas áreas das cidades que por estarem associadas à um alto valor para serem ocupadas acabam gerando as áreas periféricas, caracterizadas por moradias mais simples, entre outras características.

7. **C**
   Apesar de se tratar de cidades que apresentam características socioeconômicas e culturais distintas, pode-se observar que em comum elas possuem a questão demográfica, no qual algumas apresentam grandes aglomerações urbanas que são atraídas por uma melhor infraestrutura, deslocando assim das áreas rurais para as áreas urbanas.

8. B

As metrópoles brasileiras não apresentam grandes diferenciações em relação às metrópoles de outros países, pois no geral, elas são caracterizadas por exercer um papel de centralidade e possuir uma dinâmica que extrapola os limites municipais, através do processo de conurbação e formação das regiões metropolitanas.

9. E

A imagem evidencia o processo de segregação espacial caracterizado pela periferização de uma parcela da sociedade pelo fator econômico, ou seja, é o reflexo espacial do processo de segregação social, com a população mais pobre residindo mais afastada dos grandes centros.

10. D

As cidades globais são metrópoles que se destacam por exercer influência em escala planetária. Essa influência se tornou cada vez mais possível e real com o avanço dos meios de comunicação após a década de 1970, a exemplo da possibilidade de internacionalização da economia.

A Primeira República no Brasil: consolidação

Resumo

A República Oligárquica (1894-1930)

O período marcado pelo governo de presidentes civis, ligados ao setor agrário. Dominando o poder, estes presidentes implementaram políticas que beneficiaram o setor agrário do país, principalmente, os fazendeiros de café do oeste paulista.

Lista de Presidentes do Período

1894 - Prudente José de Morais e Barros
1898 - Manuel Ferraz de Campos Sales
1902 - Francisco de Paula Rodrigues Alves
1906 - Afonso Augusto Moreira Pena (morreu durante o mandato)
1909 - Nilo Procópio Peçanha (vice de Afonso Pena, assumiu em seu lugar)
1910 - Marechal Hermes da Fonseca
1914 - Venceslau Brás Pereira Gomes
1918 - Francisco de Paula Rodrigues Alves (eleito, morreu de gripe espanhola, sem ter assumido o cargo)
1918 - Delfim Moreira da Costa Ribeiro (vice de Rodrigues Alves, assumiu em seu lugar).
1919 - Epitácio da Silva Pessoa
1922 - Artur da Silva Bernardes
1926 - Washington Luís (deposto pela revolução de 1930)
1930 - Júlio Prestes de Albuquerque (eleito presidente em 1930, não tomou posse, impedido pela Revolução de 1930).

Política do Café com Leite

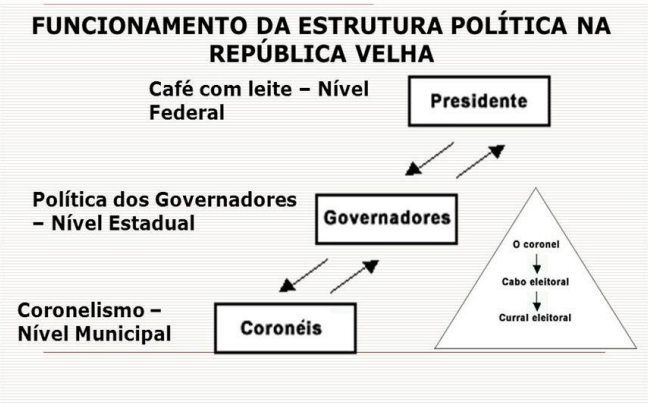
A maioria dos presidentes desta época eram políticos de Minas Gerais e São Paulo. Estes dois estados eram os mais ricos da nação e tinham os maiores contingentes populacionais. Devido a isso, dominavam o cenário político da república. Saídos das elites mineiras e paulistas, os presidentes acabavam favorecendo sempre o setor agrícola, principalmente do café produzido em ambos os Estados.
Se por um lado a política do café-com-leite privilegiou e favoreceu o crescimento da agricultura e da pecuária na região Sudeste, por outro, acabou provocando um abandono das outras regiões do país. As regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste ganharam pouca atenção destes políticos e tiveram seus problemas sociais agravados.

Política dos Governadores

Montada no governo do presidente paulista Campos Salles, esta política visava manter no poder as oligarquias. Em suma, era uma troca de favores políticos entre governadores e presidente. O presidente apoiava os candidatos dos partidos governistas nos estados, enquanto estes políticos davam suporte à candidatura presidencial e também durante a época do governo.

Havia, além disso**, a degola.** Com essa prática, a corrupção eleitoral foi alicerçada com a criação da **Comissão Verificadora de Poderes**. A comissão impedia que muitos candidatos vitoriosos nas urnas assumissem o cargo, pelo fato de eles não terem sido indicados pelos latifundiários e, por isso, eram **"degolados", ou seja, impedidos de tomar posse.**

Política dos Governadores: *" Uma mão lava a outra "*
(Troca de favores políticos)



Disponível em: http://slideplayer.com.br/slide/10484550/

O coronelismo

A figura do "coronel" era muito comum durante os anos iniciais da República, principalmente nas regiões do interior do Brasil. O coronel era um grande fazendeiro que utilizava seu poder econômico para garantir a eleição dos candidatos que apoiava. Era usado o voto de cabresto, em que o coronel (fazendeiro) se utilizava da violência para que os eleitores de seu **"curral eleitoral"** votassem nos candidatos apoiados por eles. Como o voto era aberto, os eleitores eram pressionados e fiscalizados por capangas do coronel, para que votassem nos candidatos indicados. O coronel também utilizava outros "recursos" para conseguir seus objetivos políticos, tais como**: compra de votos, votos fantasmas, troca de favores, fraudes eleitorais e violência.**

Voto de cabresto, forma utilizada para perpetuação do Coronelismo. Ilustração: Storni [domínio público]

O Convênio de Taubaté

Maneira encontrada pelo governo republicano para beneficiar os cafeicultores em momentos de crise. Quando o preço do café abaixava muito, o governo federal comprava o excedente de café e estocava. Esperava-se a alta do preço do café e então os estoques eram liberados. Esta política mantinha o preço do café, principal produto de exportação, sempre em alta e garantia os lucros dos fazendeiros de café.

Exercícios

1. A sociedade brasileira, nas primeiras décadas do século XX, foi marcada pela emergência de novos setores sociais, que contrastavam com a denominação oligárquica, o que pôde ser observado no(a):

a) Desaparecimento de movimentos sociais rurais, como o cangaço, acomodados pela adoção do Federalismo pela República.

b) Projeção crescente do operariado urbano, em grande parte de origem estrangeira, e influenciado pelas ideias anarquistas.

c) Vinculação da classe média à estrutura de dominação oligárquica, a esta servindo de apoio nas áreas urbanas.

d) Aliança entre a burguesia industrial e a classe operária contra o predomínio das oligarquias rurais.

e) Organizações de sindicatos e partidos operários, que passam a disputar com sucesso as eleições

2. Recentemente as páginas de um jornal paulista foram ocupadas pela polêmica entre um renomado filósofo e um conhecido político do nordeste brasileiro. Este último foi apontado por seu debatedor como sendo praticante de "coronelismo". A expressão "coronelismo", cunhada na década de 30 , no Brasil, diz respeito a uma prática política que se define:

a) pela articulação de governadores dos estados mais poderosos com o objetivo de sustentar algum candidato ao poder executivo.

b) pelo controle político regional exercido através de favorecimento e constrangimentos pessoais.

c) pelo comando de lobbies no Congresso Nacional com a finalidade de assegurar posições pessoais.

d) pela aliança de proprietários de terras com setores politizados do Exército.

e) pela utilização de canais de comunicação de massa com objetivos políticos.

3. "A figura dos "coronéis" foi típica do interior brasileiro e se caracterizou como um importante componente político em determinado momento de nosso desenvolvimento histórico, em especial no nordeste brasileiro". Todas as alternativas abaixo dizem respeito aos "coronéis", EXCETO:

a) no período republicano, garantiam a eleição dos candidatos do governo federal e estadual, faziam propaganda política e controlavam o voto não secreto e sua apuração final.

b) surgiram com a criação da "Guarda Nacional" em 1871.

c) se constituíram como grandes proprietários rurais que recrutavam seus milicianos entre empregados, agregados e população pobre em geral.

d) exerciam a prática conhecida como "degola" no Congresso Nacional.

e) constituíram-se em peças fundamentais para o sucesso do que se convencionou chamar de "política dos governadores

4. "No âmbito federal, o poder de decisão estava nas mãos dos dois Estados hegemônicos, São Paulo e Minas gerais, que se revezavam no Governo...". "Coroando a pirâmide de compromissos que, a começar pelos coronéis municipais, terminava na presidência da República, Campos Salles instituiu [uma política que] estabeleceu um acordo: em troca da garantia de total autonomia e do direito de interferir na composição do congresso, os estados davam o seu apoio ao presidente da República. Nas eleições para sucessão presidencial, o presidente em fim de mandato reservava-se o direito de indicar o seu candidato, com prévia consulta aos governadores..."

In Nosso Século. São Paulo: Abril cultural, v. 2, p. 59.

Nesses elementos de análise o autor está chamando a atenção para:

a) A política coronelista das "derrubadas", ou de "salvação pública", tão comum na chamada "República Velha";

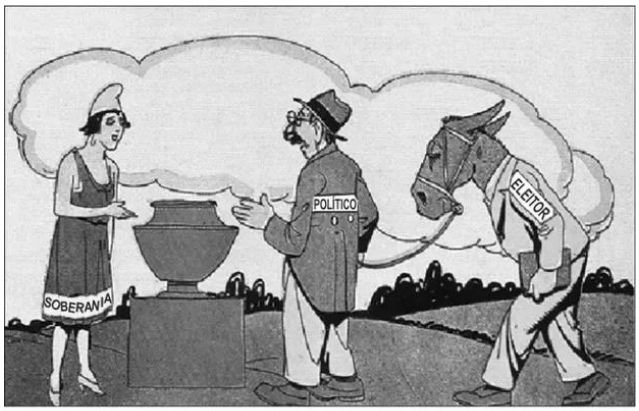
b) As graves assimetrias entre o poder central e o poder local estadual e municipal;

c) As chamadas política do "café com leite" e "política dos governadores";

d) O caráter eleitoral indireto das eleições presidenciais e estaduais do tempo;

e) Um pacto elitista que, no essencial, excluía o povo da participação eleitoral, o que explica a não ocorrência de eleições estaduais e municipais à época.

5. Observe a imagem:



Storni. *Careta*, 19/02/1927. Apud: Renato Lemos (org.).
Uma história do Brasil através da caricatura. 1840-2006.
Rio de Janeiro: Bom Texto, 2006, p.35. Adaptado.

A ilustração refere-se

a) ao alto grau de abstenção dos eleitores na Primeira República, o que facilitava a ação de políticos ilustrados.

b) à prática dos grupos oligárquicos, que controlavam o voto de seus dependentes e agregados.

c) ao elevado índice de analfabetismo no campo, o que favorecia a distribuição de cédulas eleitorais falsas.

d) à alternância no poder federal, graças ao controle dos votos, de políticos populares dos diversos Estados brasileiros.

e) ao controle do governo central sobre os governadores, que se valia do estado de sítio no período eleitoral.

6. "A rarefação do poder público em nosso país contribuiu muito para preservar a ascendência dos 'coronéis', já que, por esse motivo, estão em condições de exercer, extraoficialmente, grande número de funções do Estado em relação aos seus dependentes".

Victor Nunes Leal. Coronelismo, enxada e voto. São Paulo: AlfaÔmega, 1975, p.42.

Sobre o voto e a participação política na Primeira República, assinale a alternativa correta.

a) Com a proclamação da República em 1889, o voto deixou de ser visto como uma moeda de troca pela população, a qual passou a participar mais ativamente da vida política do país exercendo a cidadania.

b) A Constituição de 1891 garantia o amplo direito de voto a todos os brasileiros maiores de 21 anos, inclusive aos analfabetos.

c) Com a federalização do Brasil, os latifundiários perderam seu espaço político para a classe média urbana, a qual era composta majoritariamente por profissionais liberais.

d) O coronelismo pode ser definido como um conjunto de práticas políticas caracterizadas pela base familiar e rural, pelo voto de cabresto e pelo fisiologismo.

e) A continuidade do sistema oligárquico na primeira república engendrou um processo político marcado pela democratização, na medida em que diferentes grupos e partidos políticos se revezavam no poder.

7. A República Oligárquica no Brasil (1891-1930) conheceu vários movimentos armados de contestação. Sobre o tema, assinale a alternativa correta:

a) O Movimento Tenentista foi representado pela Revolta do Forte de Copacabana (1922) em sua expressão armada inicial.

b) A Coluna Prestes representou uma tentativa militar de divulgar o Socialismo, fazer a reforma agrária e levar justiça social ao campo.

c) A Revolta do Contestado foi caracterizada pela exigência popular de uma jornada de trabalho de 8 horas diárias e liberdade de imprensa.

d) A Campanha de Canudos e destruição do "arraial" de Antônio Conselheiro marcou a Presidência de Rodrigues Alves.

e) Alegando vocação de neutralidade o Brasil não participou da Primeira Guerra Mundial.

8. O movimento popular conhecido como Revolta da Vacina (1904) tem início no Rio de Janeiro após a aprovação da lei que torna obrigatória a vacina contra a varíola. Na raiz da Revolta está a:

a) rebelião dos marinheiros, que ocorreu em unidades da Marinha brasileira no Rio de Janeiro.

b) insatisfação de setores militares que pregavam a moralização da política e defendiam o capital nacional.

c) extinção da Guarda Nacional, causando agitação nos quartéis cariocas.

d) organização da Coluna Prestes que nascia da reunião dos grupos de militares liderados por Miguel Costa e o capitão Luís Carlos Prestes.

e) reurbanização do centro da cidade feita pelo prefeito Pereira Passos com o apoio do presidente.

9. A Política dos Governadores, instituída no governo Campos Sales (1898-1902), significou a resolução da contradição instituída pela Constituição de 1891. Essa contradição se dava entre:

a) a naturalização compulsória e a livre escolha da cidadania brasileira.

b) a política de valorização do café e a indústria nascente.

c) o bicameralismo e a democracia indireta.

d) o federalismo e o presidencialismo.

e) os presidentes militares e os cafeicultores paulistas.

10. Leia o seguinte texto: "[...] A partir da década de 1890, a produção cafeeira de São Paulo cresceu enormemente, gerando problemas para a renda da cafeicultura. Esses problemas tinham duas fontes básicas: a grande oferta do produto fazia o preço baixar no mercado internacional; a valorização da moeda brasileira, a partir do governo Campos Sales, impedia a compensação da queda de preços internacionais por uma receita maior em moeda nacional. As receitas das exportações eram pagas aos produtores e intermediários em moeda nacional."

Fausto, Boris. História do Brasil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013. pp. 228-229.

O texto descreve uma das medidas econômicas tomadas pelo governo Campos Sales, medidas essas que evidenciavam um caráter de:

a) austeridade, isto é, um tipo de política econômica que tem por objetivo ajustar a economia, cortando gastos e limitando a oferta de crédito.

b) expansionismo de crédito para fazer com que a moeda nacional ficasse forte.

c) socialização das perdas com a crise relacionada com a produção de café.

d) política inflacionária.

e) política deflacionária.

Gabarito

1. B

Esse operário urbano vai iniciar crescentes mobilizações reivindicando melhores condições de trabalho, como a greve geral de São Paulo, em 1917.

2. B

Ou seja, o controle político dos coronéis (grandes proprietários de terra) através de prática de manipulação eleitoral (voto de cabresto, por exemplo).

3. D

A prática da degola foi uma das mais conhecidas fraudes eleitorais realizadas durante as primeiras décadas da república, mas não era exercida pelos coronéis. Essa corrupção eleitoral foi alicerçada com a criação da Comissão Verificadora de Poderes, que tinha o objetivo de contribuir para a eleição dos candidatos indicados pelos coronéis. Diante disso, essa comissão impedia que muitos candidatos vitoriosos nas urnas assumissem o cargo, pelo fato de eles não terem sido indicados pelos ricos fazendeiros e, por isso, eram "degolados", ou seja, impedidos de tomar posse.

4. C

Essas práticas - atreladas - permitiam que somente os candidatos interessantes às oligarquias se perpetuassem no poder.

5. B

A charge refere-se, portanto, as práticas de manipulação eleitorais que ocorriam durante a Primeira República.

6. D

Essas práticas objetivavam a manipulação do processo eleitoral.

7. A

Uma das principais causas da revolta foi o descontentamento dos tenentes com o monopólio político do poder no Brasil por parte das oligarquias (principalmente ricos fazendeiros) de Minas Gerais e São Paulo.

8. E

Tais reformas tinham como principal objetivo modernizar a cidade do Rio de Janeiro, em especial a região portuária.

9. D

Os dois modelos de organização política que nortearam o debate entre os membros da República desde a sua proclamação, em 1889, foram o presidencialismo e o federalismo, sendo as pautas de maior destaque a questão da autonomia dos estados, a centralização administrativa e a descentralização política. Sendo assim, a alternativa D está correta.

10. A

O governo de Campos Sales caracterizou-se por medidas econômicas que refrearam o crédito e limitaram os investimentos na indústria, que passaram a concentrar-se no setor agrário. Efetuou-se um tipo de política econômica austera, que desagradou muitos produtores.

O Segundo Reinado – Apogeu e Crise

Resumo

O Segundo Reinado se iniciou com a ascensão de D. Pedro II, em 1840, e terminou com sua queda, em 1889, com a proclamação da República. Esse período pode ser dividido em três fases: um primeiro momento de instabilidade, um segundo de apogeu e a crise. D. Pedro II assumiu o poder com apenas 14 anos, por meio do Golpe da Maioridade, apoiado pelos liberais que se opuseram ao regresso imposto pelos conservadores no Período Regencial. Inicialmente havia a necessidade de estabilizar a política brasileira e conter as revoltas regenciais que ainda ameaçavam a unidade territorial brasileira, como a Farroupilha. A paz foi selada com os revoltosos do sul em 1845, dando início ao período de estabilidade no império brasileiro.

Contidas as revoltas, D. Pedro II tinha a importante tarefa de conciliar dois importantes grupos políticos que conflitavam: os liberais e os conservadores. A estratégia do monarca veio por meio do Parlamentarismo Brasileiro (ou parlamentarismo às avessas), que possibilitava a alternância entre liberais e conservadores no poder, garantindo a estabilidade política, o parlamento brasileiro ao contrário do inglês tinha o Presidente do Conselho de Ministro indicado pelo imperador, submetendo assim o parlamento, já que este poderia demitir o Presidente do Conselho e dissolver o parlamento em algum caso de impasse. Essa estabilidade política também deveu-se ao expressivo desenvolvimento econômico do Segundo Reinado. Esse período foi marcado pela hegemonia do café, principal produto econômico brasileiro. A produção cafeeira teve duas fases: a primeira se refere à produção no Vale do Paraíba e a segunda se relaciona com a sua expansão no Oeste Paulista.

A cafeicultura paulista trouxe importantes consequências socioeconômicas, como a implantação de mão de obra livre imigrante e a expansão do sistema de ferrovias. Nesse momento surge uma figura importantíssima para a história econômica brasileira, o Barão de Mauá, um dos primeiros industriais do Brasil ele fez grandes obras como o primeiro estaleiro e da primeira fundição de ferro no Brasil, instalou a estrada de ferro Mauá e o cabo submarino telegráfico entre a América do Sul e a Europa. Além disso este controlava, em seu auge, dezesseis empresas no Brasil, Uruguai, Argentina, Inglaterra, França e Estados Unidos. O Barão foi um exemplo do apogeu do Império Brasileiro

Para entender como se deu a crise do Segundo Reinado, precisamos atentar para as transformações ocorridas no Brasil na segunda metade do século XIX. Em 1850 tivemos a promulgação da lei Eusébio de Queirós que, pondo fim ao tráfico internacional de escravos, trouxe importantes mudanças na dinâmica socioeconômica brasileira. A partir de 1850 a entrada de escravos no território brasileiro diminuiu expressivamente e foi necessário criar estratégias para continuar abastecendo com mão de obra as lavouras cafeicultoras de início houve uma tentativa do tráfico interno de regiões decadentes como o nordeste para as regiões mais proeminentes como o sudeste, no entanto essa alternativa seria muito onerosa para os fazendeiros.

A alternativa para esse cenário apareceu no oeste paulista que veio a partir do incentivo à utilização de mão de obra imigrante, principalmente italiana. Devido às péssimas condições de vida e trabalho encontradas por esses imigrantes, a imigração começou a ser subvencionada pelo governo, muitos fazendeiros ainda nos hábitos escravistas chegavam a castigar fisicamente os imigrantes.

No que se refere à política externa, podemos afirmar que a atuação brasileira na Guerra do Paraguai foi um divisor de águas, marcando o início de um processo de fragilização do Segundo Reinado e de questionamentos à política de D. Pedro II. Após a Guerra do Paraguai, os militares fortalecidos e inspirados pelas ideias positivistas pressionavam o governo pela abolição e por um governo republicano, o imperador não os dava atenção, já que desde a independência o governo tinha uma identificação com as alas mais civis, isso era uma oposição aos regimes ditatoriais republicanos dos caudilhos militares da América do Sul.

A escravidão africana que durante séculos representou a base da economia brasileira também estava chegando ao fim. Diante das pressões externas, principalmente da Inglaterra, leis abolicionistas foram sendo progressivamente assinadas ao longo do século XIX. Começando pela Lei Eusébio de Queirós (1850), tivemos a lei do Ventre Livre (1871), a lei dos Sexagenários (1885) e a lei Áurea (1888). A abolição definitiva da escravidão com a lei Áurea, sem indenização aos escravistas, gerou insatisfação fazendo com que D. Pedro II perdesse apoio do mais importante grupo político, os latifundiários escravistas.

Somaram-se a isso, conflitos com a Igreja Católica por causa da prisão de dois bispos, um em Olinda e outro no Pará por demitir membros da igreja que participaram de um encontro maçônico isso estremeceu ainda mais a sustentação da coroa brasileira e não tardou para que a monarquia brasileira chegasse ao fim. Em 1889, foi proclamada a República Brasileira.

Exercícios

1. Substitui-se então uma história crítica, profunda, por uma crônica de detalhes onde o patriotismo e a bravura dos nossos soldados encobrem a vilania dos motivos que levaram a Inglaterra a armar brasileiros e argentinos para a destruição da mais gloriosa república que já se viu na América Latina, a do Paraguai.

CHIAVENATTO, J. J. Genocídio Americano: a Guerra do Paraguai. São Paulo: Brasiliense, 1979 (adaptado).

O imperialismo inglês, "destruindo o Paraguai, mantém o status quo na América Meridional, impedindo a ascensão do seu único Estado economicamente livre". Essa teoria conspiratória vai contra a realidade dos fatos e não tem provas documentais. Contudo essa teoria tem alguma repercussão.

DORATIOTO, F. Maldita guerra: nova história da Guerra do Paraguai. São Paulo: Cia das Letras, 2002 (adaptado).

Uma leitura dessas narrativas divergentes demonstra que ambas estão refletindo sobre

a) a carência de fontes para a pesquisa sobre os reais motivos dessa Guerra.

b) o caráter positivista das diferentes versões sobre essa Guerra.

c) o resultado das intervenções britânicas nos cenários de batalha.

d) a dificuldade de elaborar explicações convincentes sobre os motivos dessa Guerra.

e) o nível de crueldade das ações do exército brasileiro e argentino durante o conflito.

2. Observe a tabela:

Ano	*Nº de escravos que entraram no Brasil*
1845	*19.453*
1846	*50.325*
1847	*56.172*
1848	*60.000*

Dados extraídos de Emília Viotti da Costa.
***Da senzala à colônia**. São Paulo: Unesp, 1998.*

A tabela apresenta dados que podem ser explicados:

a) pela lei de 1831, que reduziu os impostos sobre os escravos importados da África para o Brasil.

b) pelo descontentamento dos grandes proprietários de terras em meio ao auge da campanha abolicionista no Brasil.

c) pela renovação, em 1844, do Tratado de 1826 com a Inglaterra, que abriu nova rota de tráfico de escravos entre Brasil e Moçambique.

d) pelo aumento da demanda por escravos no Brasil, em função da expansão cafeeira, a despeito da promulgação da Lei Aberdeen, em 1845.

e) pela aplicação da Lei Eusébio de Queirós, que ampliou a entrada de escravos no Brasil e tributou o tráfico interno.

3. Leia o texto a seguir sobre a Guerra do Paraguai.

Enquanto o café seguia sua marcha no Oeste Paulista e as propostas de abolição gradual da escravatura davam os primeiros passos, um acontecimento internacional iria marcar profundamente a história do segundo Império. Esse acontecimento foi a Guerra do Paraguai, travada por mais de cinco anos, entre 11 de novembro de 1864, quando ocorreu o primeiro ato das hostilidades, e 1 de março de 1870. Ela é conhecida, na América espanhola, como Guerra da Tríplice Aliança.

BORIS, F. "História do Brasil". São Paulo: Edusp, 1995. p. 208.

A declaração de guerra do Paraguai ao Brasil deu início ao mais longo conflito em território americano. Pode-se afirmar que a Guerra do Paraguai:

a) resultou do acirramento da competição na região do Prata, especialmente pelo controle da produção de charque.

b) foi incentivada pelo apoio da Inglaterra ao Paraguai, na tentativa de fortalecimento do controle econômico sobre a região da Prata.

c) teve como consequência a demonstração de poder político da Inglaterra, especialmente após a Questão Christie.

d) levou à formação da Tríplice Aliança, unindo Brasil, Argentina e Uruguai, contra o Paraguai de Francisco Solano López.

e) ocasionou uma nova composição de forças, envolvendo Brasil, Argentina e Bolívia, após o aprisionamento do navio brasileiro "Marquês de Olinda", pelo Uruguai.

4. A abolição do tráfico africano pode ser considerada um dos principais fatores explicativos do definhamento progressivo do escravismo no Brasil. Privada da fonte atlântica de abastecimento de cativos, a classe senhorial do Império teve que apelar para o tráfico interno entre as províncias. Deste se beneficiou o sudeste, região que concentrava 87% da população cativa do país entre 1870 e 1880. No ano de 1887, às vésperas da Abolição, 15% da população cativa estava na província de São Paulo.

Assinale a opção que caracteriza melhor a dinâmica da economia cafeeira no século XIX em função do problema da mão-de-obra.

a) A cafeicultura do oeste paulista ancorada nas colônias de parceria não se baseou no trabalho livre, mas em relações semi-escravistas, como demonstra a revolta dos imigrantes de Rio Claro na década de 40.

b) A abolição do tráfico africano conduziu ao reforço da escravidão nas antigas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais, sobretudo no Vale do Paraíba, ao contrário do ocorrido em São Paulo, cujos cafeicultores optaram, desde logo, pelo trabalho assalariado de imigrantes.

c) A abolição do tráfico africano não conduziu, de imediato, à crise do escravismo, uma vez que a população cativa do país aumentou extraordinariamente até a década de 80, sobretudo no sudeste, graças ao crescimento vegetativo ocorrido entre africanos e crioulos.

d) A crise da economia cafeeira no Vale do Paraíba Fluminense deveu-se mais ao desgaste dos cafezais plantados em encostas, do que à falta de braços para a lavoura, ao passo que, no oeste paulista, a abundância de solos de "terra roxa" e o trabalho dos colonos impulsionaram a cafeicultura da região.

e) A expansão cafeeira no sudeste desenvolveu-se com base no trabalho escravo, inclusive no oeste paulista, não obstante ali se tenha adotado em larga escala, o trabalho juridicamente livre de imigrantes ao longo dos anos 80.

5. "A Princesa Imperial Regente, em nome de sua Majestade o Imperador, o Senhor Dom Pedro II, faz saber a todos os súditos do Império que a Assembleia Geral decretou e Ela sancionou a lei seguinte:

Art. 1o . - É declarada extinta desde a data desta lei a escravidão no Brasil."

COLEÇÃO DE LEIS - DAS LEIS DO IMPÉRIO DO BRASIL - IMPRENSA NACIONAL

Com relação à lei anterior, é correto afirmar que:

a) atendeu aos interesses dos fazendeiros de café do Vale do Paraíba e senhores de engenho do Nordeste.

b) a Lei Áurea solapou o poder econômico e político de setores da elite agrária que se vinculavam ao Império.

c) o mercado de trabalho absorveu esta mão-de-obra nas indústrias em expansão, carentes de trabalhadores.

d) se desvinculou das Leis do Ventre Livre e do Sexagenário, atrelando-se aos interesses da oligarquia monocultora.

e) aproximou da Monarquia importantes líderes como Benjamin Constant, José Bonifácio e Aristides da Silveira Lobo.

6. "A enorme visibilidade do poder era sem dúvida em parte devida à própria monarquia com suas pompas, seus rituais, com o carisma da figura real. Mas era também fruto da centralização política do Estado. Havia quase unanimidade de opinião sobre o poder do Estado como sendo excessivo e opressor ou, pelo menos, inibidor da iniciativa pessoal, da liberdade individual. Mas (...) este poder era em boa parte ilusório. A burocracia do Estado era macrocefálica: tinha cabeça grande mas braços muito curtos. Agigantava-se na corte mas não alcançava as municipalidades e mal atingia as províncias. (...) Daí a observação de que, apesar de suas limitações no que se referia à formulação e implementação de políticas, o governo passava a imagem do todo-poderoso, era visto como o responsável por todo o bem e todo o mal do Império."

Carvalho, J. Murilo de. TEATRO DE SOMBRAS. Rio de Janeiro, IUPERJ/ Vértice, 1988.

O fragmento acima refere-se ao II Império brasileiro, controlado por D. Pedro II e ocorrido entre 1840 e 1889. Do ponto de vista político, o II Império pode ser representado como:

a) palco de enfrentamento entre liberais e conservadores que, partindo de princípios políticos e ideológicos opostos, questionaram, com igual violência, essa aparente centralização indicada na citação acima e se uniram no Golpe da Maioridade.

b) jogo de aparências, em que a atuação política do Imperador conheceu as mudanças e os momentos de indefinição acima referidos - refletindo as próprias oscilações e incertezas dos setores sociais hegemônicos -, como bem exemplificado na questão da Abolição.

c) cenário de várias revoltas de caráter regionalista - entre elas a Farroupilha e a Cabanagem - devido à incapacidade do governo imperial controlar, conforme mencionado na citação, as províncias e regiões mais distantes da capital.

d) universo de plena difusão das idéias liberais, o que implicou uma aceitação por parte do Imperador da diminuição de seus poderes, conformando a situação apontada na citação e oferecendo condições para a proclamação da República.

e) teatro para a plena manifestação do poder moderador que, desde a Constituição de 1824, permitia amplas possibilidades de intervenção políticas para o Imperador - daí a ideia de centralização da citação - e que foi usado, no Segundo Reinado, para encerrar os conflitos entre liberais e socialistas.

7. "Gradativamente, a produção [de café] concentrada no Vale do Paraíba entrou em decadência. Antes da Proclamação da República, o chamado Oeste Paulista superava a região do vale como grande centro produtor".

BORIS FAUSTO, Pequenos Ensaios de História da República - 1889/1945

O deslocamento da produção cafeeira do Vale do Paraíba para o Oeste Paulista deveu-se, entre outros fatores:

a) ao desenvolvimento pouco adequado do sistema de transportes.

b) à excepcional expansão do mercado interno no Oeste Paulista.

c) à presença da pequena propriedade como célula básica da agroexportação.

d) à inexistência de mão-de-obra escrava no Oeste Paulista.

e) às condições geográficas do Oeste Paulista, superiores às do Vale do Paraíba.

8. Considere o texto a seguir.
"Nada mais conservador que um liberal no poder. Nada mais liberal que um conservador na oposição..."

(Oliveira Viana)

O texto se refere

a) à política positivista durante a 1• República no RS, que se orientava pela doutrina de Augusto Comte e tinha como um de seus lemas: "conservar melhorando".

b) ao conflito político entre o partido português, que queria conservar o Brasil nas mãos de Portugal, e o partido brasileiro, que queria libertar o Brasil da dominação colonial, no início do século XIX.

c) à política parlamentar no Império Brasileiro, que fazia aparentemente distinção entre políticos liberais e conservadores.

d) à ideologia liberal inglesa, vinda para o Brasil no século XIX, que entrou em conflito com a liberal norte americana, divulgada desde a Conjuração Mineira.

e) aos conservadores e liberais, no período regencial, que se distinguiam ideologicamente por programas políticos opostos.

9. Viam-se de cima as casas acavaladas umas pelas outras, formando ruas, contornando praças. As chaminés principiavam a fumar, deslizavam as carrocinhas multicores dos padeiros; as vacas de leite caminhavam como seu passo vagaroso, parando à porta dos fregueses, tilintando o chocalho; os quiosques vendiam café a homens de jaqueta e chapéu desabado; cruzavam-se na rua os libertinos retardios com os operários que se levantavam para a obrigação; ouvia-se o ruído estalado dos carros de água, o rodar monótono dos bondes.

AZEVEDO, Aluísio de. "Casa de Pensão". São Paulo: Martins, 1973

O trecho, retirado de romance escrito em 1884, descreve o cotidiano de uma cidade, no seguinte contexto:

a) a convivência entre elementos de uma economia agrária e os de uma economia industrial indicam o início da industrialização no Brasil, no século XIX.

b) desde o século XVIII, a principal atividade da economia brasileira era industrial, como se observa no cotidiano descrito.

c) apesar de a industrialização ter-se iniciado no século XIX, ela continuou a ser uma atividade pouco desenvolvida no Brasil.

d) apesar da industrialização, muitos operários levantavam cedo, porque iam diariamente para o campo desenvolver atividades rurais.

e) a vida urbana, caracterizada pelo cotidiano apresentado no texto, ignora a industrialização existente na época.

10. A figura de D. Pedro II, que de órfão da nação se transformou em rei majestático, de imperador tropical e mecenas do movimento romântico vira rei-cidadão, para finalmente imortalizar-se no mártir exilado e em um mito depois da morte.

"As Barbas do Imperador" - Lilia M. Schwarcz

O texto descreve o imperador tropical, Pedro II, que governou o país por meio século, atuando como grande fator catalisador e mobilizador das forças sociais, preservando, com seu governo, sobretudo:

a) o poder das elites agrárias e a unidade territorial do país.

b) a democracia liberal segundo os modelos europeus da época.

c) a idéia da modernização da nação através do apoio do governo ao desenvolvimento industrial e uma política protecionista.

d) O equilíbrio social e a distribuição de renda, através de políticas públicas para reduzir a exclusão.

e) as boas relações com os países platinos, privilegiando as soluções diplomáticas nos conflitos.

Gabarito

1. **D**
   De acordo com o texto, as correntes de explicações para a Guerra do Paraguai muitas vezes recaem em crônicas cheias de patriotas e exemplos de bravura. A falta de documentos comprobatórios leva a elaboração de teorias conspiratórias.

2. **D**
   A tabela mostra um grande aumento da entrada de escravos no Brasil, nos três anos subsequentes à decretação do Bill Aberdeen. É claro que a expansão da cafeicultura nesse período, embora significativa, nem de longe acompanhou o crescimento da importação de escravos. Seria mais correto, portanto, dizer que o aumento do tráfico deveu-se ao receio de que sua extinção ocasionasse uma dramática falta de mão de obra, levando os fazendeiros a formar um estoque de escravos.

3. **D**
   Tal Aliança, com o apoio Inglês, vai ser o conflito. As consequências para a economia paraguaia são catastróficas.

4. **E**
   o desenvolvimento do café no Oeste Paulista apesar de se iniciar com o trabalho escravo, adotou posteriormente a mão de obra dos imigrantes europeus, sobretudo devido às crescrentes dificuldade de obtenção dos escravos.

5. **B**
   o principal apoiador do império era a elite agrária, tanto a açucareira quanto a cafeeira, já que eles eram responsáveis quase pela totalidade das exportações. A assinatura da lei é central para o entendimento do rompimento dessas elites com D. Pedro II.

6. **B**
   O período é marcado por grandes transformações e muitas vezes o controle imperial sobre tais transformações se dá mais na aparência do que na prática.

7. **E**
   a mudança na região produtora ocorreu sobretudo devido a fertilidade do solo, conhecido como terra roxa.

8. **C**
   os dois partidos presentes no parlamentarismo à brasileira tinham somente pequenas divergências, já que ambos representavam a elite rural e econômica do Brasil.

9. **A**
   Apesar de ter se consolidado no governo de Getúlio Vargas, a partir de 1930, o século XIX já ensaiava um processo de industrialização que se confundia com a riqueza do café e que possibilitou o crescimento da urbanização.

10. A

O Imperador conseguiu controlar as forças sociais em disputas e, ora conciliatórias, ora repressivas, pôde manter a unidade territorial e os interesses das elites agrárias.

Português

Parnasianismo e Simbolismo

Resumo

O parnasianismo

Visando combater a expansão da idealização amorosa provocada pelo Romantismo e resgatando elementos da cultura neoclássica, o movimento Parnasiano do século XIX valorizava a arte clássica e a harmonização de ideias na poesia.

Disponível em: http://www.patrimonioslz.com.br/CULTURA/ICON/FOTOPARNASO.jpg

Contexto histórico

O contexto histórico do parnasianismo se situa ao final do século XIX, com isso, esse período já adianta uma transição de pensamentos e ideais para o século XX. Entre os principais acontecimentos, no Brasil, há a Abolição da Escravatura (1888) e a Proclamação da República (1889). No cenário europeu, há a influência dos anseios da 1º Guerra Mundial. No entanto, ainda que esse momento marcasse uma intensa movimentação político-ideológica, o poeta parnasiano não se posiciona, omitindo o contexto histórico em sua poesia.

Características do parnasianismo

Em relação aos movimentos do século XIX, iremos perceber que sua propagação temática, em geral, sempre visa combater algum aspecto de uma corrente anterior, como é o caso do Parnasianismo, que tenta romper com a idealização amorosa do Romantismo.

Além disso, os parnasos acreditavam que a verdadeira produção artística era aquela que valorizasse elementos da cultura clássica, por isso, a retomada da influência da mitologia greco-latina e o alto rigor formal, justamente, para reafirmar a sua visão sobre o "fazer artístico". Veja, abaixo, as principais características do Parnasianismo:

- Objetivismo;
- Racionalismo;
- Caráter descritivo;
- "Arte pela arte" (poesia voltada para si mesma);
- Universalismo;
- Imparcialidade;
- Isolamento do poeta (concentração);
- Contenção de sentimentos;
- Retomada de elementos da cultura greco-latina.

Ainda sobre o Parnasianismo, os aspectos mais marcantes de sua forma estrutural são:

- Obsessão pelo alto rigor formal;
- Valorização do soneto;
- Uso versos decassílabos e alexandrinos;
- Linguagem culta e rebuscada;
- Uso de rimas ricas e preciosas;
- Estrofes regulares.

No Brasil, os autores de maior popularidade parnasiana são Olavo Bilac, Alberto de Oliveira, Raimundo Correia, Vicente de Carvalho, Francisca Júlia e Teófilo Dias. Além disso, é importante ressaltar que embora os textos parnasianos, de forma geral, combatessem a subjetividade, isso não significa que os autores não aprofundavam sua expressividade emocional, produzindo alguns poemas, inclusive, com ares românticos.

Leia, abaixo, um poema de Olavo Bilac e observe como o eu lírico se distancia da contenção amorosa:

Tercetos

"Noite ainda, quando ela me pedia
Entre dois beijos que me fosse embora.
Eu, com os olhos em lágrimas, dizia:
Espera ao menos o desponde da aurora!
Tua alcova é cheirosa como um ninho...
E olha que escuridão há lá por fora!

Como queres que eu vá, triste e sozinho,
Casando a treva e o frio de meu peito
Ao frio e à treva que há pelo caminho?!

Ouves? é o vento! é um temporal desfeito!
Não me arrojes à chuva e à tempestade!
Não me exiles do vale do teu leito!

Morrerei de aflição e de saudade...
Espera! até que o dia resplandeça,
Aquece-me com a tua mocidade!"

Textos de apoio

A um Poeta
Longe do estéril turbilhão da rua,
Beneditino, escreve! No aconchego
Do claustro, na paciência e no sossego,
Trabalha, e teima, e lima, e sofre, e sua!
Mas que na forma de disfarce o emprego
Do esforço; e a trama viva se construa
De tal modo, que a imagem fique nua,
Rica mas sóbria, como um templo grego.
Não se mostre na fábrica o suplício
Do mestre. E, natural, o efeito agrade,
Sem lembrar os andaimes do edifício:
Porque a Beleza, gêmea da Verdade,
Arte pura, inimiga do artifício,
É a força e a graça na simplicidade.

Olavo Bilac, in "Poesias"

A Cavalgada
A lua banha a solitária estrada...
Silêncio!... Mas além, confuso e brando,
O som longínquo vem-se aproximando
Do galopar de estranha cavalgada.

São fidalgos que voltam da caçada;
Vêm alegres, vêm rindo, vêm cantando.
E as trompas a soar vão agitando
O remanso da noite embalsamada...

E o bosque estala, move-se, estremece...
Da cavalgada o estrépito que aumenta
Perde-se após no centro da montanha...

E o silêncio outra vez soturno desce...
E límpida, sem mácula, alvacenta
A lua a estrada solitária banha...

Raimundo Correia

Anoitecer
Esbraseia o Ocidente na agonia
O sol... Aves em bandos destacados,
Por céus de ouro e púrpura raiados,
Fogem... Fecha-se a pálpebra do dia...

Delineiam-se além da serranja
Os vértices de chamas aureolados,
E em tudo, em torno, esbatem derramados
Uns tons suaves de melancolia.

Um mudo de vapores no ar flutua...
Como uma informe nódoa avulta e cresce
A sombra à proporção que a luz recua.

A natureza apática esmaece...
Pouco a pouco, entre as árvores, a lua
Surge trêmula, trêmula.... Anoitece.

Raimundo Correia

Simbolismo

O movimento simbolista surge ao final do século XIX, trazendo em sua poesia uma nova visão sobre o mundo. O simbolismo retoma aspectos do Romantismo, como o uso da subjetividade, por exemplo, e o aprofundamento das emoções. Além disso, com o intuito de desvincular-se de questões materiais, a poesia simbolista aprecia o plano transcendental, ou seja, o plano espiritual torna-se muito mais valorizado do que o plano concreto, o da matéria.

Contexto histórico

Esse período é marcado por muitas movimentações sociais e econômicas em contexto mundial. Entre elas, podemos citar: os reflexos econômicos e o progresso comercial da Revolução Industrial; as aspirações democráticas da Revolução Francesa, a ascensão da burguesia, a exclusão das camadas mais baixas em relação ao seu desenvolvimento igualitário e distribuição de renda e, também, a obtenção de lucros do Imperialismo são fatores que fizeram com que o homem daquele momento se sentisse frustrado com as promessas de igualdade e oportunidade para todos.

Neste sentido, iremos perceber que o homem tenta fugir dessa realidade e passa por uma crise existencial, aprofundando seus sentimentos e retomando a traços pessimistas, principalmente a características da 2ª Geração Romântica. Ademais, a temática simbolista reage ao esquema materialista do século XIX, como também, a objetividade propagada pelas correntes cientificistas.

Na França, vivia-se o momento da chamada “Belle Époque”, momento em que houve uma explosão de mudanças, entre elas, culturais, tecnológicas, literárias, artísticas e de pensamento. Sobre as influências literárias, não podemos deixar de citar Charles Baudelaire (o famoso autor de a obra “As flores do mal”), Arthur Rimbaud, Paul Verlaine e Stéphane Mallarmé.

Características do simbolismo
Veja, abaixo, os principais aspectos do movimento Simbolista:

- Valorização do plano metafísico;
- Misticismo;
- Pessimismo;
- Subjetividade
- Caráter sugestivo;
- Aproximação ao elemento noturno;
- Referências ao plano religioso;
- Culto ao sonho;
- Aproximação com o campo inconsciente do indivíduo.

Em relação aos aspectos mais marcantes da forma, temos a valorização da linguagem culta, o uso de sonetos, a musicalidade, o uso de figuras de linguagem (como metáforas, sinestesias, assonâncias e aliterações) e o predomínio de rimas.
É importante dizer ainda que, no Brasil, os principais autores foram Alphonsus de Guimaraens e Cruz e Souza. Esse último é o grande nome desse movimento e se destaca por apresentar em sua poesia uma abordagem sobre a condição humana, a valorização da melancolia e a espiritualidade.

TEXTOS DE APOIO

TEXTO 1
Cavador do Infinito
Com a lâmpada do Sonho desce aflito
E sobe aos mundos mais imponderáveis,
Vai abafando as queixas implacáveis,
Da alma o profundo e soluçado grito.

nsias, Desejos, tudo a fogo, escrito
Sente, em redor, nos astros inefáveis.
Cava nas fundas eras insondáveis
O cavador do trágico Infinito.

E quanto mais pelo Infinito cava
mais o Infinito se transforma em lava
E o cavador se perde nas distâncias...

Alto levanta a lâmpada do Sonho.
E como seu vulto pálido e tristonho
Cava os abismos das eternas ânsias!

(Cruz e Souza)

TEXTO 2

Longe de Tudo

É livre, livre desta vã matéria,
Longe, nos claros astros peregrinos
Que haveremos de encontrar os dons divinos
E a grande paz, a grande paz sidérea.

Cá nesta humana e trágica miséria,
Nestes surdos abismos assassinos
Temos de colher de atros destinos
A flor apodrecida e deletéria.

O baixo mundo que troveja e brama
Só nos mostra a caveira e só a lama,
Ah! só a lama e movimentos lassos...

Mas as almas irmãs, almas perfeitas,
Hão de trocar, nas Regiões eleitas,
Largos, profundos, imortais abraços!

(Cruz e Souza)

TEXTO 3

Ismália

Quando Ismália enlouqueceu,
Pôs-se na torre a sonhar...
Viu uma lua no céu,
Viu outra lua no mar.

No sonho em que se perdeu,
Banhou-se toda em luar...
Queria subir ao céu,
Queria descer ao mar...

E, no desvario seu,
Na torre pôs-se a cantar...
Estava perto do céu,
Estava longe do mar...

E como um anjo pendeu
As asas para voar...
Queria a lua do céu,
Queria a lua do mar...

As asas que Deus lhe deu
Ruflaram de par em par...
Sua alma subiu ao céu,
Seu corpo desceu ao mar...

(Alphonsus de Guimaraens)

Exercícios

1. Mal secreto
Se a cólera que espuma, a dor que mora
N'alma, e destrói cada ilusão que nasce,
Tudo o que punge, tudo o que devora
O coração, no rosto se estampasse;

Se se pudesse, o espírito que chora,
Ver através da máscara da face,
Quanta gente, talvez, que inveja agora
Nos causa, então piedade nos causasse!

Quanta gente que ri, talvez, consigo
Guarda um atroz, recôndito inimigo,
Como invisível chaga cancerosa!

Quanta gente que ri, talvez existe,
Cuja ventura única consiste
Em parecer aos outros venturosa!

CORREIA, R. In: PATRIOTA, M. Para compreender Raimundo Correia. Brasília: Alhambra, 1995.

Coerente com a proposta parnasiana de cuidado formal e racionalidade na condução temática, o soneto de Raimundo Correia reflete sobre a forma como as emoções do indivíduo são julgadas em sociedade. Na concepção do eu lírico, esse julgamento revela que:

a) a necessidade de ser socialmente aceito leva o indivíduo a agir de forma dissimulada.

b) o sofrimento íntimo torna-se mais ameno quando compartilhado por um grupo social.

c) a capacidade de perdoar e aceitar as diferenças neutraliza o sentimento de inveja.

d) o instinto de solidariedade conduz o indivíduo a apiedar-se do próximo.

e) a transfiguração da angústia em alegria é um artifício nocivo ao convívio social.

2. **MAL SECRETO**
"Se se pudesse, o espírito que chora,
Ver através da máscara da face,
Quanta gente, talvez, que inveja agora
Nos causa, então piedade nos causasse!"

Raimundo Correia

O fragmento apresentado no texto contém uma oposição semântica fundamental entre o(a):

a) eu-lírico e o ser humano em geral.

b) eu-lírico e as pessoas que o invejam.

c) ser que chora e os demais seres humanos.

d) íntimo do ser humano e sua aparência.

e) realidade exterior e o desejo humano.

3. Assinale a alternativa correta a respeito do Parnasianismo:

a) A inspiração é mais importante que a técnica.

b) Culto da forma: rigor quanto às regras de versificação, ao ritmo, às rimas ricas ou raras.

c) O nome do movimento vem de um poema de Raimundo Correia.

d) Sua poesia é marcada pelo sentimentalismo.

e) No Brasil, o Parnasianismo conviveu com o Barroco.

4. "Estranho mimo, aquele vaso! Vi-o
Casualmente, uma vez, de um perfumado
Contador sobre o mármor luzidio,
Entre um leque e o começo de um bordado"

Alberto de Oliveira

O trecho do poema em destaque é de um autor parnasiano. Ele revela um poeta:

a) Distanciado da realidade

b) Engajado

c) Crítico

d) Irônico

e) Informal

5. **A pátria**

Ama, com fé e orgulho, a terra em que nasceste!
Criança! não verás nenhum país como este!
Olha que céu! que mar! que rios! que floresta!
A Natureza, aqui, perpetuamente em festa,
É um seio de mãe a transbordar carinhos.
Vê que vida há no chão! vê que vida há nos ninhos,
Que se balançam no ar, entre os ramos inquietos!
Vê que luz, que calor, que multidão de insetos!
Vê que grande extensão de matas, onde impera,
Fecunda e luminosa, a eterna primavera!
Boa terra! jamais negou a quem trabalha
O pão que mata a fome, o teto que agasalha...
Quem com o seu suor a fecunda e umedece,
Vê pago o seu esforço, e é feliz, e enriquece!
Criança! não verás país nenhum como este:
Imita na grandeza a terra em que nasceste!

BILAC, O. Poesias infantis. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1929.

Publicado em 1904, o poema A pátria harmoniza-se com um projeto ideológico em construção na Primeira República. O discurso poético de Olavo Bilac ecoa esse projeto, na medida em que:

a) a paisagem natural ganha contornos surreais, como o projeto brasileiro de grandeza.

b) a prosperidade individual, como a exuberância da terra, independe de políticas de governo.

c) os valores afetivos atribuídos à família devem ser aplicados também aos ícones nacionais.

d) a capacidade produtiva da terra garante ao país a riqueza que se verifica naquele momento.

e) a valorização do trabalhador passa a integrar o conceito de bem-estar social experimentado.

6. Vida obscura

"Ninguém sentiu o teu espasmo obscuro
ó ser humilde entre os humildes seres,
embriagado, tonto de prazeres,
o mundo para ti foi negro e duro.

Atravessaste no silêncio escuro
a vida presa a trágicos deveres
e chegaste ao saber de altos saberes
tornando-te mais simples e mais puro.

Ninguém te viu o sofrimento inquieto,
magoado, oculto e aterrador, secreto,
que o coração te apunhalou no mundo,

Mas eu que sempre te segui os passos
sei que a cruz infernal prendeu-te os braços
e o teu suspiro como foi profundo!

SOUSA, C. Obra completa. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1961

Com uma obra densa e expressiva no Simbolismo brasileiro, Cruz e Souza transpôs para seu lirismo uma sensibilidade em conflito com a realidade vivenciada.
No soneto, essa percepção traduz-se em:

a) sofrimento tácito diante dos limites impostos pela discriminação.

b) tendência latente ao vício como resposta ao isolamento social.

c) extenuação condicionada a uma rotina de tarefas degradantes.

d) frustração amorosa canalizada para as atividades intelectuais.

e) vocação religiosa manifesta na aproximação com a fé cristã.

7. Das alternativas abaixo, indique a que não se aplica ao Simbolismo:

a) Procurou instalar um credo estético com base no subjetivismo.

b) Não precisar as coisas, antes sugeri-las.

c) Racionalismo absoluto.

d) Expressão indireta e simbólica.

e) Transcendentalismo

8. Leia os seguintes versos:

Mais claro e fino do que as finas pratas
O som da tua voz deliciava...
Na dolência velada das sonatas
Como um perfume a tudo perfumava.

Era um som feito luz, eram volatas
Em lânguida espiral que iluminava,
Brancas sonoridades de cascatas...
Tanta harmonia melancolizava.

SOUZA, Cruz e. "Cristais", in Obras completas. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1995, p. 86.

Assinale a alternativa que reúne as características simbolistas presentes no texto:

a) Sinestesia, aliteração, sugestão .

b) Clareza, perfeição formal, objetividade.

c) Aliteração, objetividade, ritmo constante.

d) Perfeição formal, clareza, sinestesia.

e) Perfeição formal, objetividade, sinestesia.

9. O Simbolismo é, antes de tudo, antipositivista, antinaturalista e anticientificista. Com esse movimento, nota-se o despontar de uma poesia nova, que ressuscitava o culto do vago em substituição ao culto da forma e do descritivo.

Massaud Moisés. A literatura portuguesa, 1994. Adaptado.

Considerando esta breve caracterização, assinale a alternativa em que se verifica o trecho de um poema simbolista.

a) "É um velho paredão, todo gretado,
Roto e negro, a que o tempo uma oferenda
Deixou num cacto em flor ensanguentado
E num pouco de musgo em cada fenda."

b) "Erguido em negro mármor luzidio,
Portas fechadas, num mistério enorme,
Numa terra de reis, mudo e sombrio,
Sono de lendas um palácio dorme."

c) "Estranho mimo aquele vaso! Vi-o,
Casualmente, uma vez, de um perfumado
Contador sobre o mármor luzidio,
Entre um leque e o começo de um bordado."

d) "Sobre um trono de mármore sombrio,
Num templo escuro e ermo e abandonado,
Triste como o silêncio e inda mais frio,
Um ídolo de gesso está sentado."

e) "Ó Formas alvas, brancas, Formas claras
De luares, de neves, de neblinas!...
Ó Formas vagas, fluidas, cristalinas...
Incensos dos turíbulos das aras..."

10. Cárcere das almas
"Ah! Toda a alma num cárcere anda presa,
Soluçando nas trevas, entre as grades
Do calabouço olhando imensidades,
Mares, estrelas, tardes, natureza.

Tudo se veste de uma igual grandeza
Quando a alma entre grilhões as liberdades
Sonha e, sonhando, as imortalidades
Rasga no etéreo o Espaço da Pureza.

Ó almas presas, mudas e fechadas
Nas prisões colossais e abandonadas,
Da Dor no calabouço, atroz, funéreo!

Nesses silêncios solitários, graves,
que chaveiro do Céu possui as chaves
para abrir-vos as portas do Mistério?!"

CRUZ E SOUSA, J. Poesia completa. Florianópolis: Fundação Catarinense de Cultura / Fundação Banco do Brasil, 1993.

Os elementos formais e temáticos relacionados ao contexto cultural do Simbolismo encontrados no poema Cárcere das almas, de Cruz e Sousa, são:

a) a opção pela abordagem, em linguagem simples e direta, de temas filosóficos.

b) a prevalência do lirismo amoroso e intimista em relação à temática nacionalista.

c) o refinamento estético da forma poética e o tratamento metafísico de temas universais.

d) a evidente preocupação do eu lírico com a realidade social expressa em imagens poéticas inovadoras.

e) a liberdade formal da estrutura poética que dispensa a rima e a métrica tradicionais em favor de temas do cotidiano

Gabarito

1. **A**

   O eu lírico reflete sobre como determinadas pessoas, para se sentirem aceitas em um determinado âmbito social, simulam ser aquilo que elas não são.

2. **D**

   Comentário: A partir dos versos, é possível perceber um contraste entre a essência do ser humano com a sua aparência.

3. **B**

   A característica mais marcante do Parnasianismo é a preocupação com a forma do poema: sua estrutura, rimas e musicalidade. Não tinha como prioridade o sentimentalismo.

4. **A**

   Ao falar sobre um vaso, no poema, o poeta mostra-se distanciado da realidade.

5. **B**

   A riqueza de nossa fauna e flora e a prosperidade do indivíduo, por meio do trabalho com a terra, independem de medidas governamentais, visto que no Brasil prevalece a “eterna primavera”.

6. **A**

   A sensibilidade em conflito com a realidade vivenciada vem dos horrores da escravidão. Cruz e Sousa era filho de escravos alforriados e suas obras apresentam grandes marcas dos sofrimentos dos negros no Brasil.

7. **C**

   Por ser um período literário de grande subjetividade, a alternativa C destoa das características do Simbolismo.

8. **A**

   Não há perfeição formal, o texto não se prende a versos metrificados ou estrofes equilibradas. Não há objetividade, porque esse período é marcado pela subjetividade. Não há clareza, porque o Simbolismo se fazia com a arte da sugestão.

9. **E**

   A linguagem simbolista é marcada pela sugestão, musicalidade, metáfora, valorização de temas referentes à mistérios da morte e sonhos. No trecho, a cor branca simboliza a pureza e a espiritualidade.

10. **C**

    Na questão formal, o simbolismo apresentava particularidades estéticas na escola e combinação do léxico para atingir comparações e metáforas impressionantes. Na temática, existia forte carga metafísica de transposição das almas, sonhos, mistérios.

Juros simples e compostos

Resumo

Juros

A palavra juros é bem familiar ao nosso cotidiano e está amplamente difundida nos mais variados segmentos. Por exemplo, se uma pessoa pega empréstimo em um banco ou atrasa alguma conta, sabemos que correm juros em cima desta aplicação. Normalmente, quando se realiza alguma dessas operações, fica estabelecido uma taxa de juros x% por período, dia, mês ou ano.

Vejamos a seguir alguns termos muito usados em matemática financeira:

- U.M.: Unidade Monetária (Real, dólar, euro...).
- C: o capital inicial.
- t: tempo.
- i: a taxa de juros.
- M: montante, que corresponde ao capital acrescido dos juros.
- J: juros, que correspondem ao valor obtido quando aplicamos uma taxa de juros sobre o capital.

É sempre verdade que $M = C + J$.

Juros Simples

É a modalidade de juros em que a taxa de juros é aplicada sempre sobre o capital inicial. Sendo a taxa constante e o capital inicial também constante, os juros de cada período também serão constantes.

Para calcularmos os juros, temos:

$$M = C(1+it) \text{ ou } J = C.i.t$$

- O tempo e a taxa devem estar na mesma unidade de tempo para se calcular os juros. E ainda, a taxa não deve ficar em porcentagem, e sim em decimal.
- As parcelas de um pagamento parcelado a juros simples estão em uma progressão aritmética! Cada parcela é sempre acrescida de um valor fixo que, aqui, chamamos de juros.

Juros compostos

É a modalidade de juros em que a taxa de juros é aplicada sobre o montante do período anterior. Diferente do regime de juros simples, onde se calcula primeiro os juros e posteriormente o montante, nos juros compostos calcula-se diretamente o montante aplicando ao capital inicial o fator multiplicativo elevado ao número de períodos decorridos:

M = C(1+i)(1+i)...(1+i) por t vezes.

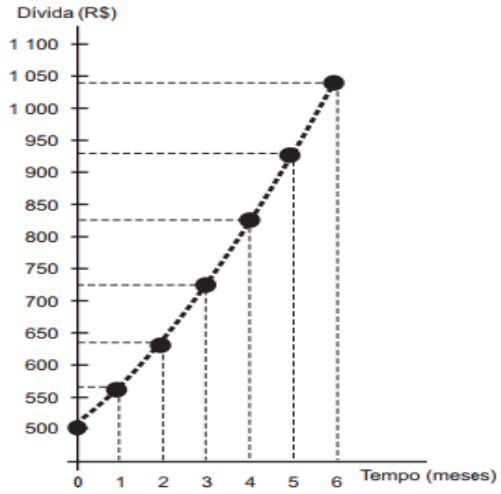
Assim, temos:

$$M = C.(1+i)^t$$

- As parcelas pagas no regime de juros compostos estão em progressão geométrica!

Exercícios

1. Um trabalhador possui um cartão de crédito que, em determinado mês, apresenta o saldo devedor a pagar no vencimento do cartão, mas não contém parcelamentos a acrescentar em futuras faturas. Nesse mesmo mês, o trabalhador é demitido. Durante o período de desemprego, o trabalhador deixa de utilizar o cartão de crédito e também não tem como pagar as faturas, nem a atual nem as próximas, mesmo sabendo que, a cada mês, incidirão taxas de juros e encargos por conta do não pagamento da dívida. Ao conseguir um novo emprego, já completados 6 meses de não pagamento das faturas, o trabalhador procura renegociar sua dívida. O gráfico mostra a evolução do saldo devedor.



Com base no gráfico, podemos constatar que o saldo devedor inicial, a parcela mensal de juros e a taxa de juros são

a) R$ 500,00; constante e inferior a 10% ao mês.

b) R$ 560,00; variável e inferior a 10% ao mês.

c) R$ 500,00; variável e superior a 10% ao mês.

d) R$ 560,00; constante e superior a 10% ao mês.

e) R$ 500,00; variável e inferior a 10% ao mês.

2. Um empréstimo foi feito à taxa mensal de i%, usando juros compostos, em oito parcelas fixas e iguais a P. O devedor tem a possibilidade de quitar a dívida antecipadamente a qualquer momento, pagando para isso o valor atual das parcelas ainda a pagar. Após pagar a 5ª parcela, resolve quitar a dívida no ato de pagar a 6ª parcela. A expressão que corresponde ao valor total pago pela quitação do empréstimo é:

a) $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}\right]$

b) $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{2i}{100}\right)}\right]$

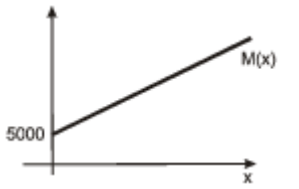
c) $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}\right]$

d) $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{2i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{3i}{100}\right)}\right]$

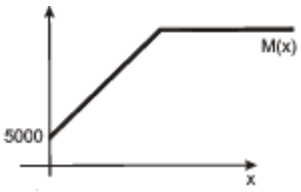
e) $P\left[1+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}+\frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^3}\right]$

3. Paulo emprestou R$ 5.000,00 a um amigo, a uma taxa de juros simples de 3% ao mês. Considere x o número de meses do empréstimo e M(x) o montante a ser devolvido para Paulo no final de meses. Nessas condições, a representação gráfica correta para M(x) é?

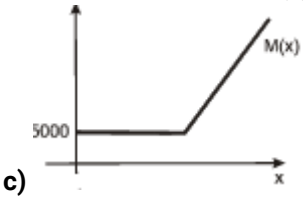
a)



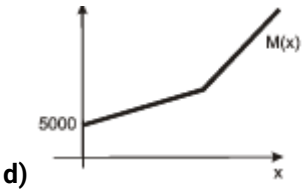
b)



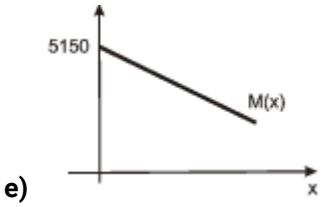
c)



d)



e)



4. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o rendimento médio mensal das famílias catarinenses é R$ 1368,00. Considerando-se que uma família pegou um empréstimo no valor de 30% de sua renda média mensal e vai pagar este empréstimo a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, quanto essa família pegou emprestado e qual o valor que a família irá pagar (montante final) se saldar essa dívida em 2 meses?

a) Pegou emprestado R$ 407,40 e pagará, ao final de 2 meses, R$ 423,86.

b) Pegou emprestado R$ 410,40 e pagará, ao final de 2 meses, R$ 425,94.

c) Pegou emprestado R$ 409,40 e pagará, ao final de 2 meses, R$ 424,90.

d) Pegou emprestado R$ 409,40 e pagará, ao final de 2 meses, R$ 425,94.

e) Pegou emprestado R$ 410,40 e pagará, ao final de 2 meses, R$ 426,98.

5. Um capital de C reais foi investido a juros compostos de 10 % ao mês e gerou, em três meses, um montante de R$53.240,00.

Calcule o valor, em reais, do capital inicial C.

a) 40 mil

b) 38 mil

c) 36 mil

d) 42 mil

6. Certo capital foi aplicado em regime de juros compostos. Nos quato primeiros meses, a taxa foi de 1%, ao mês e, nos quatro meses seguintes, a taxa foi de 2% ao mês. Sabendo-se que, após os oito meses de aplicação, o montante resgatado foi de R$65.536,00, então o capital aplicado em reais, foi aproximadamente igual a:

Dado: $65536 = 2^{16}$

a) $3{,}66^8$.

b) $3{,}72^8$.

c) $3{,}78^8$.

d) $3{,}88^8$.

e) $3{,}94^8$.

7. Analise as seguintes situações:

1. Seu João fez um empréstimo de R$ 1000,00 no Banco A, a uma taxa de juros simples; após 4 meses, pagou um montante de R$ 1320,00 e quitou sua dívida.

2. Dona Maria fez um empréstimo de R$ 1200,00 no Banco B, a uma taxa de juros simples; após 5 meses, pagou um montante de R$ 1800,00 e quitou a dívida.

Assinale a alternativa CORRETA.

A taxa mensal de juros simples cobrada pelo Banco A e pelo Banco B, respectivamente, é:

a) 8%am e 10%am

b) 18%am e 13%am

c) 6,4%am e 12,5%am

d) 13%am e 18%am

e) 10%am e 8%am

8. Em 2000, certo país da América Latina pediu um empréstimo de 1 milhão de dólares ao FMI (Fundo Monetário Internacional) para pagar em 100 anos. Porém, por problemas políticos e de corrupção, nada foi pago até hoje e a dívida foi sendo "rolada" com a taxação de juros compostos de 8,5% ao ano. Determine o valor da dívida no corrente ano de 2015, em dólar. Considere $(1{,}085)^5 \cong 1{,}5$.

a) 1,2 milhões.

b) 2,2 milhões.

c) 3,375 milhões.

d) 1,47 milhões.

e) 2 milhões.

9. Um capital aplicado a juros compostos a uma certa taxa anual de juros dobra a cada 7 anos.
Se, hoje, o montante é R$250 000,00, o capital aplicado há 28 anos é um valor cuja soma dos algarismos vale

a) 20

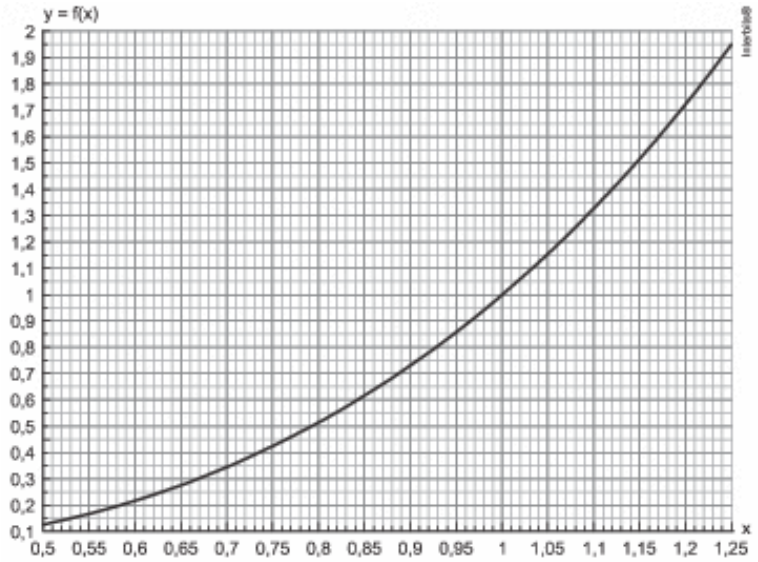
b) 17

c) 19

d) 21

e) 18

10. Leia o texto abaixo para responder as perguntas:
A figura a seguir exibe um trecho do gráfico da função f cuja lei é $f(x) = x^3$.



Um veículo, após ser retirado da concessionária, passa a sofrer uma desvalorização de 5% ao ano. Dessa forma 9 anos após a saída da concessionária, a desvalorização total do veículo terá sido de, aproximadamente,

a) 50%

b) 40%

c) 30%

d) 20%

e) 10%

Gabarito

1. C

Do gráfico, tem-se que o saldo devedor inicial é R$ 500,00. Além disso, como a capitalização é composta, podemos concluir que a parcela mensal de juros é variável. Finalmente, supondo uma taxa de juros constante e igual a 10% ao mês, teríamos, ao final de 6 meses, um saldo devedor igual a $500 \cdot (1,1)^6 \cong$ R$ 885,78. Portanto, comparando esse resultado com o gráfico, podemos afirmar que a taxa de juros mensal é superior a 10%.

2. A

Calculando:
Parcela = P

No ato da 6ª parcela:

$$P + \frac{P}{\left(1+\frac{i}{100}\right)} + \frac{P}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2} = P \cdot \left[1 + \frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}\right]$$

3. A

Considerando juros simples o montante M pode ser escrito como uma função do primeiro grau A partir do número de meses x.

$$M(x) = 5000 + \frac{3}{100}x$$

Logo seu gráfico será parte de uma reta, conforme indica a figura a.

4. E

Para obter o valor do empréstimo deve-se calcular quanto 30% representa de R$ 1.368,00. Ou seja:

$1368 \times 0,3 = 410,40$ reais

Sabendo o valor do empréstimo, basta aplicar a fórmula de juros compostos:

$M = C \cdot (1+i)^t$

Onde M representa o montante final, C representa o capital inicial, i representa a taxa de juros, t representa o tempo de aplicação. Sabendo que o valor do empréstimo representa capital inicial, temos:

$M = C \cdot (1+i)^t$

$M = (410,4) \cdot (1+2\%)^2$

$M = (410,4) \cdot (1+0,02)^2 = (410,4) \cdot (1,02)^2$

$M = 426,98$ reais

5. A

Sendo $i = 10\% = 0,1$ e $n = 3$, vem

$$53240 = C(1+0,1)^3 \Leftrightarrow C = \frac{53240}{1,331}$$

$$\Leftrightarrow C = \text{R\$ } 40.000,00.$$

6. E

Seja C o capital aplicado. Logo, sabendo que o montante resgatado foi de R$ 65.536,00, temos

$$65536 = C \cdot (1{,}01)^4 \cdot (1{,}02)^4 \Leftrightarrow C = \frac{4^8}{1{,}0302^4}$$

$$\Leftrightarrow C = \left(\frac{4}{\sqrt{1{,}0302}}\right)^8$$

$$\Rightarrow C \cong 3{,}94^8.$$

Por conseguinte, podemos afirmar que o capital aplicado, em reais, foi aproximadamente igual a $3{,}96^8$.

7. A

Como ambas as situações estão sob juros simples temos um juros de 320 reais em quatro meses na primeira situação:
Aplicando a fórmula de juros simples temos:
$J = c \times i \times t \Rightarrow 320 = 1000 \times i \times 4 \Rightarrow i = 0{,}08 = 8\%$

Na segunda situação temos:
$J = c \times i \times t \Rightarrow 600 = 1200 \times i \times 5 \Rightarrow i = 0{,}1 = 10\%$

8. C

$$M = 1000000 \cdot (1 + 8{,}5\%)^{15}$$

$$M = 1000000 \cdot (1{,}085)^{15} = 1000000 \cdot (1{,}085)^5 \cdot (1{,}085)^5 \cdot (1{,}085)^5 = 1000000 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5$$

$$M = 3375000 = 3{,}375 \text{ milhões}$$

9. C

Do enunciado, sendo i a taxa anual de juros compostos, temos:
$250000 = C \cdot (1+i)^{28}$, onde C é o capital aplicado há 28 anos.

Ainda do enunciado, sendo x um capital aplicado à mesma taxa i por um período de sete anos, temos:

$$2x = x \cdot (1+i)^7$$

$$(1+i)^7 = 2$$

$$\left[(1+i)^7\right]^4 = 2^4$$

$$(1+i)^{28} = 16$$

Substituindo $(1+i)^{28} = 16$ na equação $250000 = C \cdot (1+i)^{28}$,

$$250000 = C \cdot 16$$

$$C = 15625$$

A soma dos algarismos de C é dada por:
$1 + 5 + 6 + 2 + 5 = 19$

10. B

Sendo p o valor do veículo antes de ser retirado da concessionária.

Após 9 anos, com uma desvalorização de 5% ao ano, o valor do carro será p', de modo que:

$$p' = p \cdot (1-0{,}05)^9$$

$$p' = p \cdot 0{,}95^9$$

$$p' = p \cdot \left(0{,}95^3\right)^3$$

Do gráfico,

$$0{,}95^3 = 0{,}85$$

Então,

$$p' = p \cdot 0{,}85^3$$

Mais uma vez do gráfico,

$$0{,}85^3 = 0{,}6$$

Logo,

$$p' = p \cdot 0{,}6$$

$$p' = (1-0{,}4)p$$

Dessa maneira, a desvalorização total do carro foi de $0{,}4 \cdot 100\% = 40\%$.

Medidas de centralidade e dispersão

Resumo

Medidas de centralidade

1) Média:

1.1) Média aritmética simples

A média aritmética simples de um conjunto {x1, x2, ..., xn} de n observações para a variável X, é dada pelo quociente entre a soma dos valores observados e o número total de observações:

$$\overline{X} = \frac{x_1 + x_2 + ... + x_n}{n}$$

Ex.: O bruxismo afeta, em média, 40% da população mundial. O que significa que a razão entre o número de pessoas com bruxismo e o número total de pessoas no mundo é de 40%

1.2) Média aritmética ponderada

A média aritmética ponderada de um conjunto {x1, x2, ..., xk} de k observações para a variável X, com frequências absolutas é dada pela expressão:

$$\overline{X} = \frac{x_1.n_1 + x_2.n_2 + ... + x_k.n_k}{n_1 + n_2 + ... + n_k}$$

Ex.: Para passar no curso de estatística devemos obter média 7, sendo que a p1 tem peso 1 e a p2 tem peso 2. Dessa maneira calculamos a média da seguinte maneira:

$$\frac{p1.1 + p2.2}{3}$$

2) Moda:

É valor de maior frequência em uma série de dados, o que mais se repete.

Ex: Alguns alunos fizeram a segunda chamada de uma prova de matemática. Suas notas foram tabuladas na tabela abaixo:

Aluno	Nota
Aluno 1	2
Aluno 2	7

Aluno 3	3
Aluno 4	4
Aluno 5	3
Aluno 6	3,5

A nota que mais aparece no conjunto de dados é a nota 3. Portanto, a moda é 3.

3) Mediana:

Ordenando as observações de uma variável de forma crescente, a mediana é a observação que ocupa o valor central.

Ex.: A quantidade de atrasos dos alunos de uma turma, registrados por mês, de março a novembro, formam o seguinte conjunto de dados: 23, 34, 21, 48, 51, 20, 38, 29, 13.

Ordenando esses dados de forma crescente, temos:

13 – 20 – 21 – 23 – 29 – 34 – 38 – 48 – 51

Como há 9 observações, a observação central é a quinta:

13 – 20 – 21 – 23 **– 29** – 34 – 38 – 48 – 51

Portanto, a mediana é igual a 29.

Cuidado! Se tivermos uma quantidade par de elementos, a mediana é a média simples entre os dois termos centrais.

Medidas de dispersão

1) Variância:

A Variância é a média aritmética dos desvios quadrados entre os valores da variável e a média das observações.

$$Var(x) = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + ... + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

2) Desvio padrão:

O desvio padrão de um conjunto de dados é calculado tirando a raiz quadrada da sua variância.

$$DP(x) = \sqrt{Var(x)}$$

Exercícios

1. O quadro seguinte mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Gols marcados	Quantidade de partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
7	1

Se X, Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então

a) $X = Y < Z$.

b) $Z < X = Y$.

c) $Y < Z < X$.

d) $Z < X < Y$.

e) $Z < Y < X$.

2. Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda de sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com intuito de reclamar com o fabricante. A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito			
	Média	Mediana	Moda
Numerações dos sapatos com defeito	36	37	38

Para quantificar os sapatos pela cor, os donos representaram a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e uns é igual a 0,45.Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos com maior número de reclamações e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas. A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor

a) branca e os de número 38.

b) branca e os de número 37.

c) branca e os de número 36.

d) preta e os de número 38.

e) preta e os de número 37.

3. O gráfico apresenta a taxa de desemprego (em%) para o período de março de 2008 a abril de 2009, obtida com base nos dados observados nas regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

IBGE. Pesquisa mensal de emprego. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).

A mediana dessa taxa de desemprego, no período de março de 2008 a abril de 2009, foi de

a) 8,1%

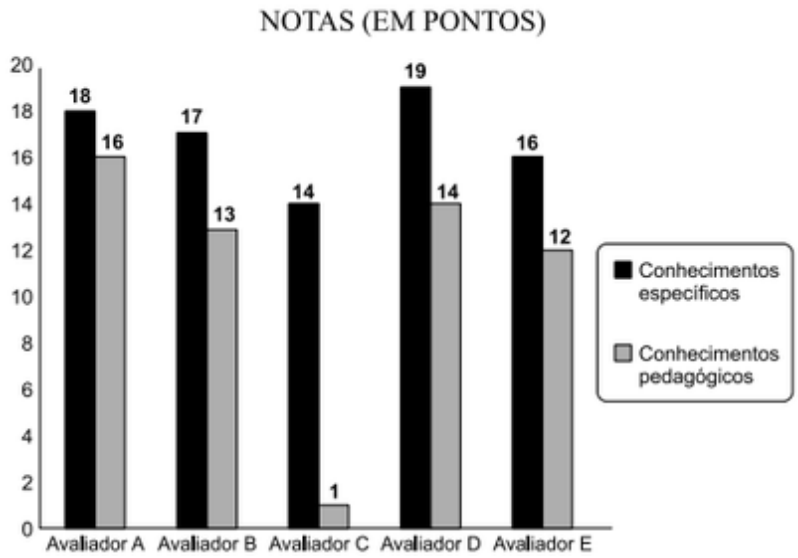
b) 8,0%

c) 7.9%

d) 7,7%

e) 7,6%

4. As notas de um professor que participou de um processo seletivo, em que a banca avaliadora era composta por cinco membros, são apresentadas no gráfico. Sabe-se que cada membro da banca atribuiu duas notas ao professor, uma relativa aos conhecimentos específicos da área de atuação e outra, aos conhecimentos pedagógicos, e que a média final do professor foi dada pela média aritmética de todas as notas atribuídas pela banca avaliadora.



Utilizando um novo critério, essa banca avaliadora resolveu descartar a maior e a menor notas atribuídas ao professor. A nova média, em relação à média anterior, é

a) 0,25 ponto maior.
b) 1 ponto maior.
c) 1 ponto menor.
d) 1,25 ponto maior.
e) 2 pontos menor.

5. Ao iniciar suas atividades, um ascensorista registra tanto o número de pessoas que entram quanto o número de pessoas que saem do elevador em cada um dos andares do edifício onde ele trabalha. O quadro apresenta os registros do ascensorista durante a primeira subida do térreo, de onde partem ele e mais três pessoas, ao quinto andar do edifício.

Número de pessoas	Térreo	1º andar	2º andar	3º andar	4º andar	5º andar
que entram no elevador	4	4	1	2	2	2
que saem do elevador	0	3	1	2	0	6

Com base no quadro, qual é a moda do número de pessoas no elevador durante a subida do térreo ao quinto andar?

a) 2

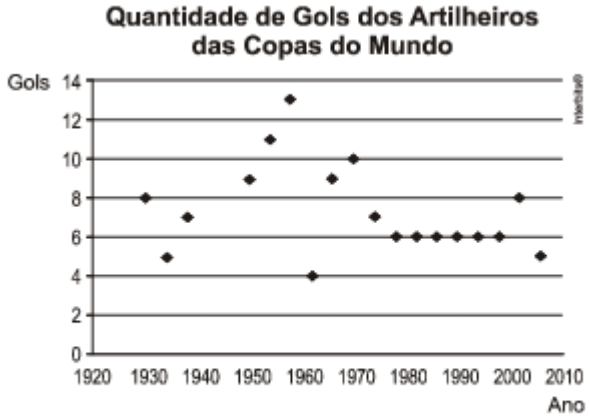
b) 3

c) 4

d) 5

e) 6

6. O gráfico apresenta a quantidade de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo desde a Copa de 1930 até a de 2006.



Disponível em: http://www.suapesquisa.com. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A partir dos dados apresentados, qual a mediana das quantidades de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo?

a) 6 gols

b) 6,5 gols

c) 7 gols

d) 7,3 gols

e) 8,5 gols

7. Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de sua propriedade. Os talhões têm a mesma área de 30 000 m² e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10 000 m²). A variância das produções dos talhões expressa em (sacas/hectare)² é

a) 20,25.

b) 4,50.

c) 0,71.

d) 0,50.

e) 0,25.

8. Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.
Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

a) Marco, pois a média e a mediana são iguais

b) Marco, pois obteve menor desvio padrão

c) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português

d) Paulo, pois obteve maior mediana

e) Paulo, pois obteve maior desvio padrão

9. O número de casos registrados de acidentes domésticos em uma determinada cidade nos últimos cinco anos foram: 100,88,112,94 e 106. O desvio padrão desses valores é aproximadamente:

a) 3,6

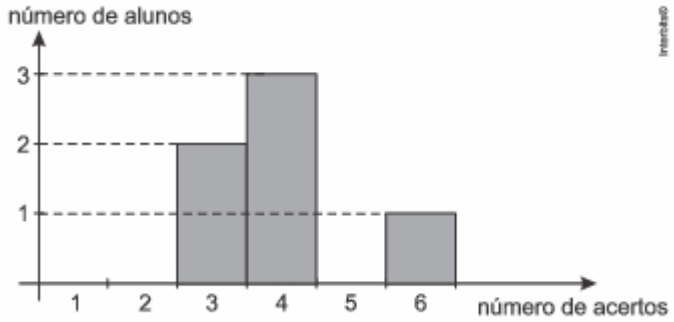
b) 7,2

c) 8,5

d) 9,0

e) 10,0

10. Um cursinho de inglês avaliou uma turma completa sendo que parte dos alunos fez a avaliação A, cujo resultado está indicado no gráfico abaixo.



Os demais alunos fizeram a avaliação B e todos tiveram 4 acertos. Assim, o desvio padrão obtido a partir do gráfico acima ficou reduzido à metade ao ser apurado o resultado da turma inteira.
Essa turma do cursinho de inglês tem:

a) mais de 23 alunos.

b) 21 alunos.

c) menos de 20 alunos.

d) 22 alunos.

Gabarito

1. E

$$\text{média} = \frac{0.5+1.3+2.4+3.3+4.2+5.2+7.1}{20} = 2{,}25$$

$$\text{mediana} = \frac{2+2}{2} = 2 \quad \text{(média aritmética dos termos centrais).}$$

moda = 0 (nota de maior frequência).

2. A

Sabendo que média da distribuição de zeros e uns é igual a $0{,}45 < 0{,}50$, podemos concluir que existem mais sapatos na cor branca do que na cor preta. Além disso, como a Moda da numeração dos sapatos com defeito é 38, segue que os sapatos na cor branca de número 38 não serão mais encomendados.

3. B

Calculando:

$$6{,}8 - 7{,}5 - 7{,}6 - 7{,}6 - 7{,}7 - 7{,}9 - 7{,}9 - 8{,}1 - 8{,}2 - 8{,}5 - 8{,}5 - 8{,}6 - 8{,}9 - 9{,}0$$

$$\left.\begin{matrix}7{,}9\\8{,}1\end{matrix}\right\rangle \Rightarrow \frac{7{,}9+8{,}1}{2} = 8$$

4. B

Considere a seguinte tabela.

Avaliador	x_i	y_i	$x_i + y_i$
A	18	16	34
B	17	13	30
C	14	1	15
D	19	14	33
E	16	12	28
			$\sum(x_i + y_i) = 140$

Logo, a média anterior é dada por

$$m = \frac{140}{10} = 14.$$

Descartando-se a maior e a menor notas, obtém-se

$$m' = \frac{140-1-19}{8} = 15.$$

Portanto, a nova média, em relação à média anterior, é $15 - 14 = 1{,}00$ ponto maior.

5. D

Considerando as entradas e saídas de pessoas do elevador, tem-se os seguintes resultados: 4, 5, 5, 5, 7 e 3. Portanto, a moda é 5.

6. B

Colocando os dados em ordem crescente temos: 4,5,5,6,6,6,6,6,6,7,7,,8,8,9,9,10,13
Logo, a mediana será a média aritmética dos dois termos centrais:

$$\text{Mediana} = \frac{6+7}{2} = 6{,}5$$

7. E

$$\text{Desvio padrão} = \frac{90\,\text{kg}}{30000\,\text{m}^2} = \frac{30\,\text{kg}}{10000\,\text{m}^2} = \frac{\frac{1}{2}\text{saca}}{\text{hectare}}.$$

$$\text{Logo, a variância pedida será dada por: } \left(\frac{\frac{1}{2}\text{saca}}{\text{hectare}}\right)^2 = \frac{1}{4}(\text{saca}/\text{hect})^2.$$

8. B

Alternativa B, pois o desvio padrão nos mostra qual candidato manteve uma maior regularidade (proximidade da média), já que as médias foram iguais.

9. C

Calculando a média aritmética, temos:

$$\bar{x} = \frac{100+88+112+94+106}{5} = 100$$

E depois o desvio padrão:

$$\sqrt{\sigma} = \sqrt{\frac{(100-100)^2+(100-88)^2+(100-112)^2+(100-94)^2+(100-106)^2}{5}} = \sqrt{72} = 8{,}5$$

10. A

1ª Solução: Considere a tabela, referente aos resultados no exame A.

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i$
3	2	6	1	2
4	3	.12.	0	0
6	1	6	4	4
	$n_A = 6$	$\sum x_i \cdot f_i = 24$		$\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i = 6$

A média no exame A foi

$$\bar{x}_A = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{n_A} = \frac{24}{6} = 4.$$

Logo, sabendo que todos os alunos tiveram 4 acertos no exame B, segue que a média da turma, $\bar{x}$, também é 4.

Se Dp_A é o desvio padrão no exame A, então

$$\begin{aligned} Dp_A &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x}_A)^2 \cdot f_i}{n_A}} \\ &= \sqrt{\frac{6}{6}} \\ &= 1. \end{aligned}$$

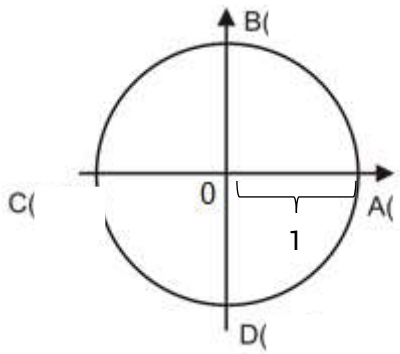
Chamando de n o número total de alunos, e sabendo que o desvio padrão da turma, Dp_T, é igual à metade do desvio padrão no exame A, temos

$$\begin{aligned} Dp_T^2 = \frac{\sum (x_j - \bar{x})^2 \cdot f_j}{n} &\Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{6}{n} \\ &\Rightarrow n = 24. \end{aligned}$$

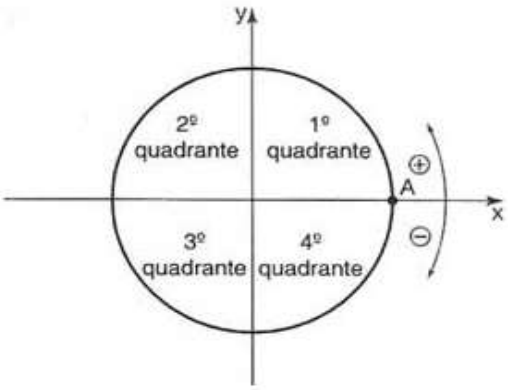
Círculo trigonométrico

Resumo

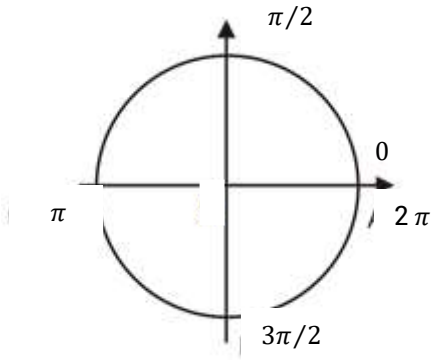
Considere uma circunferência de raio = 1 e centro (0,0). Essa circunferência é chamada de ciclo trigonométrico.



- Convencionou-se como sentido positivo dos arcos o sentido anti-horário.
- Os eixos coordenados dividem o ciclo trigonométrico em 4 quadrantes:

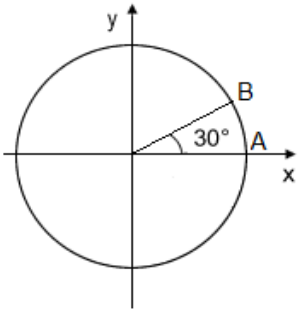


- Cada número real x ($0 \leq x \leq 2\pi$) está associado a um ponto x da circunferência, que será a sua imagem.



Determinação principal

Quando marcamos um arco AB no ciclo, sabemos que o arco tem origem no ponto A e a extremidade no ponto B, mas não temos certeza da quantidade de voltas que foram dadas no ciclo para que, saindo da origem, cheguemos ao ponto B.



Neste caso, AB = 30°. Porém, podemos dizer que AB = 30° + 360° = 390°. Ou então, que AB = 30° - 360° = -330°.

Desta forma, dizemos que o arco AB possui infinitas determinações:

(...-330°, 30°, 390°...)

Onde 30º é a primeira determinação positiva.

Arcos côngruos

São arcos que possuem as extremidades num mesmo ponto. Para que isso ocorra, a diferença entre as suas medidas deve ser uma quantidade inteira de voltas, ou seja, ser múltiplo de 360° ou 2π radianos.

Ex.: acima, vimos que 30º e 390º são arcos côngruos.

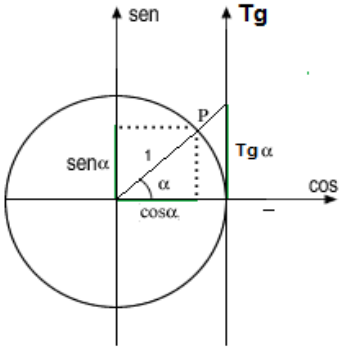
Podemos deduzir uma expressão geral dos arcos côngruos:

AB = α + 2πK; α em radianos. $(K \in Z)$

AB = α + 360º . K; α em graus.

Linhas trigonométricas no ciclo

Á partir do ciclo trigonométrico, definem-se as principais linhas trigonométricas: seno, cosseno e tangente, da seguinte maneira:



Percebemos que o sinal do seno, cosseno e tangente de um ângulo mudam de acordo com o quadrante em que o ângulo se encontra.

	1ºQ	2ºQ	3ºQ	4ºQ
seno	+	+	–	–
cosseno	+	–	–	+
tangente	+	–	+	–

Observe que $\begin{cases} -1 \leq sen\alpha \leq 1 \\ -1 \leq cos\alpha \leq 1 \end{cases}$ e

	$0/2\pi$	$\pi/2$	π	$3\pi/2$
sen	0	1	0	-1
cos	1	0	-1	0
tg	0	∄	0	∄

Relações Trigonométricas

Analisando o ciclo, podemos deduzir algumas relações:

$sen^2\alpha + cos^2\alpha = 1$ (Relação fundamental)

$tg^2\alpha + 1 = sec^2\alpha$

$cotg^2\alpha + 1 = cossec^2\alpha$

Relembrando:

$$\text{tangente} = \frac{\text{seno}}{\text{cosseno}}$$

$$\text{cotangente} = \frac{1}{\text{tangente}} = \frac{cos}{sen}$$

$$\text{cossecante} = \frac{1}{seno}$$

$$\text{secante} = \frac{1}{\text{cosseno}}$$

Exercícios

1. Nos X-Games Brasil, em maio de 2004, os skatista brasileiro Sandro Dias, apelidado "Mineirinho" conseguiu realizar a manobra denominada "900", na modalidade skate vertical, tornando-se o segundo atleta no mundo a conseguir esse feito. A denominada "900'' refere-se ao número de graus que o atleta gira no ar em torno de seu próprio corpo, que, no caso, corresponde a

a) uma volta completa.

b) uma volta e meia.

c) duas voltas completas.

d) duas voltas e meia.

e) cinco voltas completas.

2. A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.

Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um shopping e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- 1ª mudança: 135° no sentido anti-horário;
- 2ª mudança: 60° no sentido horário;
- 3ª mudança: 45° no sentido anti-horário.

Após a 3ª mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (*NO*) devido a um movimento suspeito de um cliente.

Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?

a) 75° no sentido horário.

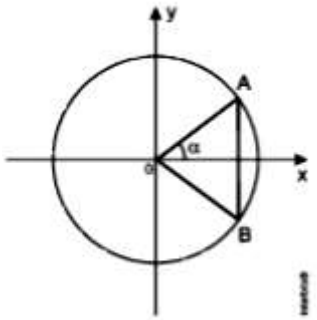
b) 105° no sentido anti-horário.

c) 120° no sentido anti-horário.

d) 135° no sentido anti-horário.

e) 165° no sentido horário.

3. Na figura a seguir, estão representados o ciclo trigonométrico e um triângulo isósceles OAB.



Qual das expressões abaixo corresponde à área do triângulo OAB em função do ângulo α ?

a) $tg\alpha \times sen\alpha$

b) $\frac{1}{2} tg\alpha \times \cos\alpha$

c) $sen\alpha \times \cos\alpha$

d) $\frac{1}{2} tg\alpha \times sen\alpha$

e) $tg\alpha \times \cos\alpha$

4. Considerando os valores de θ, para os quais a expressão $\frac{sen\theta}{\cos\sec\theta} + \frac{\cos\theta}{\sec\theta}$ é definida, é CORRETO afirmar que ela está sempre igual a

a) 1

b) 2

c) sen θ

d) cos θ

5. Considere dois ângulos agudos cujas medidas a e b, em graus, são tais que a + b = 90° e 4sen(a) - 10sen(b) = 0. Nessas condições é correto concluir que

a) tg a = 1 e tg b = 1.

b) tg a = 4 e tg b =1/4.

c) tg a = 1/4 e tg b = 4.

d) tg a =2/5 e tg b =5/2.

e) tg a = 5/2 e tg b = 2/5.

6. Assinale a alternativa correta:

a) sen(1000°) < 0

b) sen(1000°) > 0

c) sen(1000°) = cos(1000°)

d) sen(1000°) = - sen(1000°)

e) sen(1000°) = - cos(1000°)

7. O seno de um arco de medida 2340° é igual a:

a) -1

b) -1/2

c) 0

d) ½

8. Sobre os ângulos 150°, $\frac{\pi}{3}$ e $\frac{16\pi}{9}$ e, é correto afirmar que suas tangentes possuem valores, respectivamente:

a) negativo, positivo, negativo.

b) positivo, positivo, negativo.

c) negativo, negativo, negativo.

d) negativo, positivo, positivo.

e) positivo, negativo, negativo.

9. Se sen(x) – cos(x) = 1/2, o valor de sen(x).cos(x). é igual a:

a) $-\frac{3}{16}$

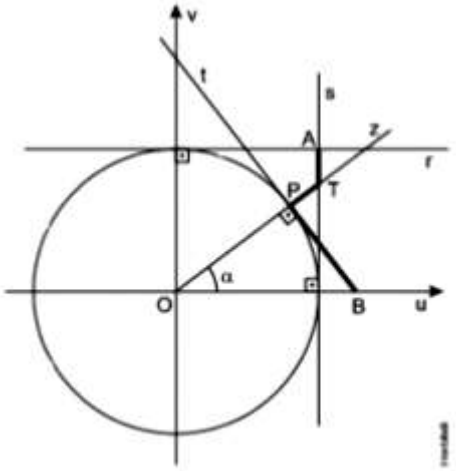
b) $-\frac{3}{8}$

c) $\frac{3}{8}$

d) $\frac{3}{4}$

e) $\frac{3}{2}$

10. No ciclo trigonométrico da figura abaixo, acrescentou-se as retas r, s, t e z.



Nestas condições, a soma das medidas dos três segmentos em destaque, AT, TP e PB, pode ser calculado, como função de α, por

a) $\sec\alpha$

b) $\cos\sec\alpha$

c) $tg\alpha + \text{cotg}\alpha$

d) $\cos\sec\alpha + \sec\alpha$

Gabarito

1. **D**

   Como $900° = 2 \cdot 360° + 180°$, segue que o atleta girou duas voltas e meia.

2. **E**

   Considerando *NO* a origem e o sentido anti-horário o dos arcos positivos, tem-se que inicialmente a posição da câmera é $45°$. Desse modo, após as três mudanças, a câmera estará na posição $45° + 135° - 60° + 45° = 165°$. Em consequência, a resposta é $165°$ no sentido horário.

3. **C**

   $$A_{\text{triângulo}} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2} \Rightarrow A_{\text{triângulo}} = \frac{2\text{sen}\alpha \times \cos\alpha}{2} \Rightarrow A_{\text{triângulo}} = \text{sen}\alpha \times \cos\alpha .$$

4. **A**

   $$x = \frac{\text{sen}\,\theta}{\text{cossec}\,\theta} + \frac{\cos\theta}{\sec\theta}$$

   Temos que:

   - $\text{cossec}\,\theta = \dfrac{1}{\text{sen}\,\theta}$
   - $\sec\theta = \dfrac{1}{\cos\theta}$

   Substituindo

   $$x = \frac{\text{sen}\,\theta}{\text{cossec}\,\theta} + \frac{\cos\theta}{\sec\theta}$$

   $$x = \frac{\text{sen}\,\theta}{\left(\frac{1}{\text{sen}\,\theta}\right)} + \frac{\cos\theta}{\left(\frac{1}{\cos\theta}\right)}$$

   $$x = \text{sen}\,\theta \times \frac{\text{sen}\,\theta}{1} + \cos\theta \times \frac{\cos\theta}{1}$$

   $$x = \text{sen}\,\theta \times \text{sen}\,\theta + \cos\theta \times \cos\theta$$

   $$x = \text{sen}^2\theta + \cos^2\theta$$

   Pela relação fundamental temos que:

$\text{sen}^2\theta + \cos^2\theta = 1$ para qualquer θ

Então, concluímos que

X=1

5. E

$a+b=90° \implies senb = cosa \text{ e } cosb = sena$

$senb = sen(90° - a) = sen90cosa - cos90sena = cosa$

$4sena - 10senb = 0$

$2sena = 5cosa$

$sena / cosa = 5/2 \implies tga = 5/2$

$senb / cosb = 2/5 \implies tgb = 2/5$

6. A

Note que $1000° = 2 \cdot 360° + 280°$. Por conseguinte, sendo $280°$ um arco do quarto quadrante, vem que $\text{sen}(1000°) = \text{sen}(280°) < 0$.

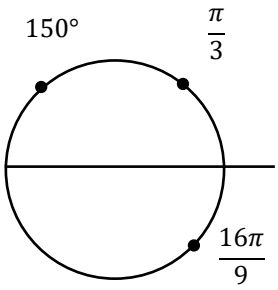
7. C

$2340º = 360º . 6 + 180º$

Sem $2340º$ = sem $180º$ =

8. A

Pelo ciclo trigonométrico temos que os ângulos estão representados respectivamente :



9. C

Elevando os dois lados ao quadrado temos:

$$(sen\ x - cos\ x)^2 = (1/2)^2$$

Desenvolvendo:

$$(sen\ x)^2 - 2.sen\ x.cos\ x + (cos\ x)^2 = 1/4$$
$$sen^2x - 2sen\ x.cos\ x + cos^2x = 1/4$$
$$(sen^2x + cos^2x) - 2sen\ x.cos\ x = 1/4$$

Logo podemos concluir, utilizando do teorema fundamental:

$$1 - 2sen\ x.cos\ x = 1/4$$
$$1 = (1/4) + 2sen\ x.cos\ x$$
$$2sen\ x.cos\ x = 1 - (1/4)$$
$$2sen\ x.cos\ x = (4/4) - (1/4)$$
$$2sen\ x.cos\ x = (4-1)/4$$
$$2sen\ x.cos\ x = 3/4$$
$$4 * 2sen\ x.cos\ x = 3$$
$$8 * sen\ x.cos\ x = 3$$

que $$sen\ x.cos\ x = \frac{3}{8}$$

10. A

Sabendo que o raio da circunferência é igual a 1 (ciclo trigonométrico) e considerando F o ponto de interseção da reta s com o eixo u, pode-se escrever:

Raio = OP = 1

$AT = AF - TF \Rightarrow AT = 1 - tg\alpha$

$PT = OT - OP = OB - 1 \Rightarrow PT = sec\,\alpha - 1$

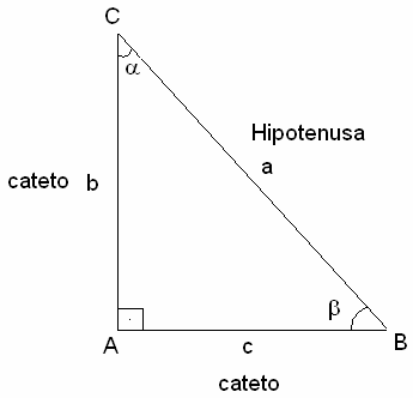
$PB = OP \cdot tg\alpha \Rightarrow PB = tg\alpha$

$AT + PT + PB = 1 - tg\alpha + sec\,\alpha - 1 + tg\alpha \Rightarrow AT + PT + PB = sec\,\alpha$

Trigonometria no triângulo retângulo

Resumo

Consideramos um triângulo retângulo ABC.



Podemos definir algumas relações que envolvem os ângulos do triângulo retângulo. São elas: o seno, o cosseno e a tangente. Definimos essas linhas (ou razões) trigonométricas da seguinte forma:

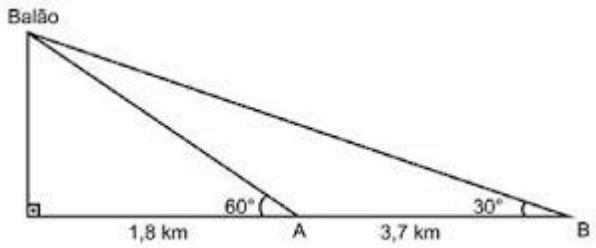
- seno = $\frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$
- cosseno = $\frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$
- tangente = $\frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} = \frac{\text{seno}}{\text{cosseno}}$
- cotangente = $\frac{1}{\text{tangente}}$
- cossecante = $\frac{1}{seno}$
- secante = $\frac{1}{\text{cosseno}}$

Ângulos notáveis

	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Exercícios

1. Uma balão atmosférico, lançado em Bauru (343 quilômetros a Noroeste de São Paulo), na noite do último domingo, caiu nesta segunda-feira em Cuiabá Paulista, na região de Presidente Prudente, assustando agricultores da região. O artefato faz parte do programa Projeto Hibiscus, desenvolvido por Brasil, França, Argentina, Inglaterra e Itália, para a medição do comportamento da camada de ozônio, e sua descida se deu após o cumprimento do tempo previsto de medição.



Qual a altura aproximada em que se encontrava o balão?

a) 1,8 km

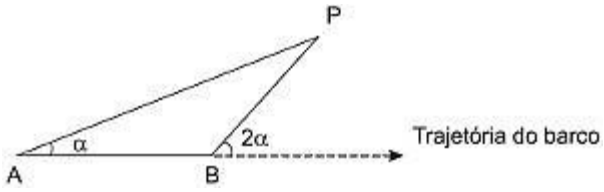
b) 1,9 km

c) 3,1 km

d) 3,7 km

e) 5,5 km

2. Para determinar a distância de um barco até a praia, um navegante utilizou o seguinte procedimento: a partir de um ponto A, mediu o ângulo visual α fazendo mira em um ponto fixo P da praia. Mantendo o barco no mesmo sentido, ele seguiu até um ponto B da praia, no entanto sob um ângulo visual 2α. A figura ilustra essa situação:



Suponha que o navegante tenha medido o ângulo α = 30° e, ao chegar ao ponto B, verificou que havia percorrido a distância AB = 2 000 m. Com base nesses dados e mantendo a mesma trajetória, a menor distância do barco até o ponto fixo P será:

a) 1000 m.

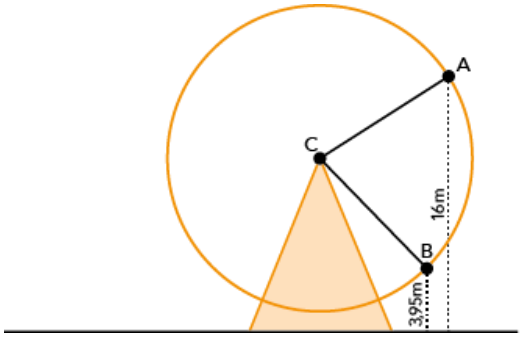
b) 1000√3 m.

c) 2000 √3/3 .

d) 2000 m.

e) 2000√3 m.

3. O raio de uma roda gigante de centro C mede $\overline{CA} = \overline{CB} = 10$ m. Do centro C ao plano horizontal do chão, há uma distância de 11 m. Os pontos A e B, situados no mesmo plano vertical, ACB, pertencem à circunferência dessa roda e distam, respectivamente, 16 m e 3,95 m do plano do chão. Observe o esquema e a tabela:



θ (graus)	sen θ
15°	0,259
30°	0,500
45°	0,707
60°	0,866

A medida, em graus, mais próxima do menor ângulo $A\hat{C}B$ corresponde a:

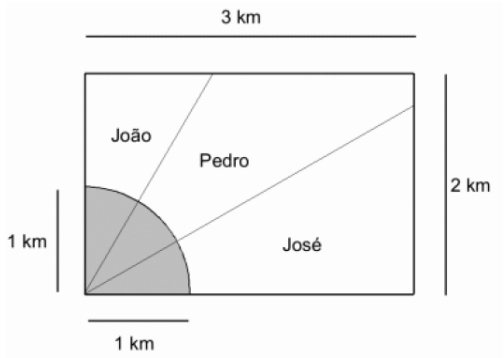
a) 45

b) 60

c) 75

d) 105

4. Ao morrer, o pai de João, Pedro e José deixou como herança um terreno retangular de 3km × 2km que contém uma área de extração de ouro delimitada por um quarto de círculo de raio 1km a partir do canto inferior esquerdo da propriedade. Dado o maior valor da área de extração de ouro, os irmãos acordaram em repartir a propriedade de modo que cada um ficasse com a terça parte da área de extração, conforme mostra a figura.



Em relação à partilha proposta, constata-se que a porcentagem da área do terreno que coube a João corresponde, aproximadamente, a

$\left(\text{considere}\ \frac{\sqrt{3}}{3} = 0{,}58\right)$

a) 50%.

b) 43%.

c) 37%.

d) 33%.

e) 19%

5. As torres Puerta de Europa são duas torres inclinadas uma contra a outra, construídas numa avenida de Madri, na Espanha. A inclinação das torres é de 15° com a vertical e elas têm, cada uma, uma altura de 114 m (a altura é indicada na figura como o segmento AB). Estas torres são um bom exemplo de um prisma oblíquo de base quadrada e uma delas pode ser observada na imagem.

Utilizando 0,26 como valor aproximado para tangente de 15º e duas casas decimais nas operações, descobre-se que a área da base desse prédio ocupa na avenida um espaço

a) menor que 100m².

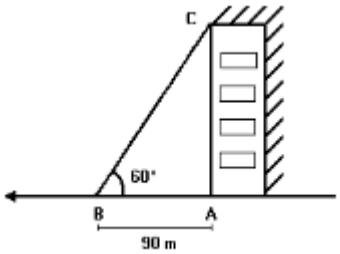
b) entre 100m2 e 300m².

c) entre 300m2 e 500m².

d) entre 500m2 e 700m².

e) maior que 700m².

6. Uma pessoa encontra-se num ponto A, localizado na base de um prédio, conforme mostra a figura adiante.



Se ela caminhar 90 metros em linha reta, chegará a um ponto B, de onde poderá ver o topo C do prédio, sob um ângulo de 60°. Quantos metros ela deverá se afastar do ponto A, andando em linha reta no sentido de A para B, para que possa enxergar o topo do prédio sob um ângulo de 30°?

a) 150

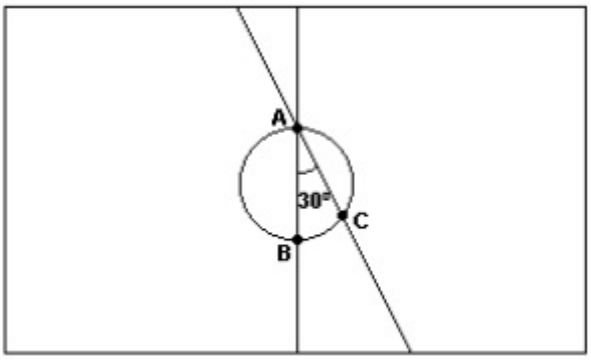
b) 180

c) 270

d) 300

e) 310

7. Em um campo de futebol, o "grande círculo" é formado por uma circunferência no centro, de 30 metros de diâmetro, como mostra a figura:



Ao tentar fazer a marcação da linha divisória (AB), um funcionário distraído acabou traçando a linha (AC), como podemos ver na figura. Desta forma, o número de metros que ele traçou foi de

a) $5\sqrt{3}$ m.

b) $10\sqrt{3}$ m.

c) $10\sqrt{2}$ m.

d) $15\sqrt{3}$ m .

e) $15\sqrt{2}$ m

8. Queremos encostar uma escada de sete metros de comprimento em uma parede de modo que ela forme um angulo de 30° com a parede. A que distancia da parede devemos apoiar a escada no solo?

a) 1m

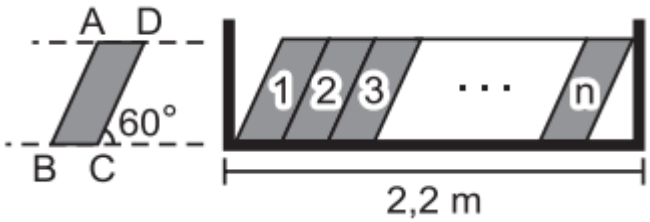
b) 2m

c) 2,5m

d) 3,5m

e) 5m

9. A figura representa uma fileira de n livros idênticos, em uma estante de 2 metros e 20 centímetros de comprimento:



$$\overline{AB} = \overline{DC} = 20cm \text{ e } \overline{AD} = \overline{BC} = 6cm$$

Nas condições dadas, n é igual a:

a) 32

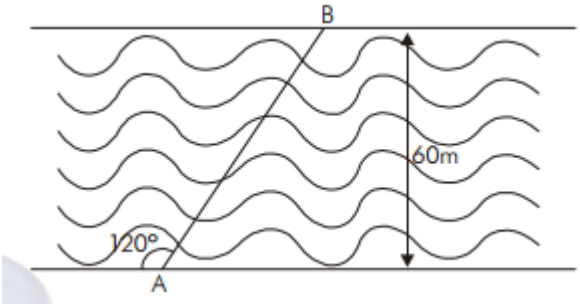
b) 33

c) 34

d) 35

e) 36

10. Um barco parte de A para atravessar o rio. A direção de seu deslocamento forma um ângulo de 120° com a margem do rio.



Sendo a largura do rio 60m, a distância, em metros, percorrida pelo barco foi de:

a) $41\sqrt{3}$

b) $40\sqrt{3}$

c) $45\sqrt{3}$

d) $50\sqrt{3}$

e) $60\sqrt{3}$

Gabarito

1. **C**
   Tg 60°=H/1,8=> $\sqrt{3}$=H/1,8
   H=3,1

2. **B**
   O triângulo ABP é isósceles
   (AB=BP=2000)
   No PBC temos que:
   Sem 60°=d/2000=> $\sqrt{3}$/2=d/2000
   D=1000$\sqrt{3}$

3. **C**
   Sen a=5/10=1/2 => a=30°
   Sen b = 7,05/10 = 0,705=b=45°
   Portanto AÔB=30° + 45°= 75°

4. **E**
   No primeiro triângulo de joão temos:
   Tg 30°=x/2 -> x=2$\sqrt{3}$/3=2.0,58=1,16
   Área=1,16.2/2=1,16
   Em porcentagem temos que : 1,16/6= 19%

5. **E**
   Considere a vista lateral da torre.
   Visualize o triângulo ABC, daí obtemos
   Tg BÂC=BC/AB => tg15°= BC/114
   BC=114.0,26
   BC=29,64 M
   Como temos que a base é um quadrado : $L^2=(29,64)^2=878,53M^2$

6. **C**
   sen30º=AB/BC
   BC=AB/sen30º
   BC=90m/0,5
   BC = 180 m
   Queremos a distância que a pessoa deve andar desde o ponto A, logo
   AD=AB+BD
   AD=90m+180m
   AD = 270 m

7. D

Ligando B a C temos um triângulo inscrito em meia circunferência e que cuja hipotenusa é o diâmetro o que o categoriza como triângulo retângulo.

Logo:cos30°=AC/AB

$\sqrt{3}$ /2=AC/30

AC=15$\sqrt{3}$

8. D

Faça um esboço do desenho e veja que:

Sen30°=x/7

1/2=x/7

X=7/2

X=3,5

9. D

O livro n tem a sua base a uma distância CE da lateral da estante.

Então: CE=CD.cos60°=20.1/2=10cm

Como temos n livros na base 6 cm e o comprimento da estante é de 220cm, temos que:

6n+10=220

N=35

10. B

Sen60°=60/d -> $\sqrt{3}$/2 = 60/d

d=40$\sqrt{3}$

Fenômenos Linguísticos

Resumo

Marcadores de pressuposição

Pressuposição vem de pressuposto, algo que está implícito. Dessa forma, como a expressão já indica, os marcadores são elementos que reforçam uma pressuposição e permitem o entendimento de informações secundárias, não explícitas nos enunciados.

Observe o trecho abaixo da música “Não sou mais disso” de Zeca Pagodinho:
“Eu deixei de ser pé de cana
Eu deixei de ser vagabundo
Aumentei minha fé em Cristo
Sou bem quisto por todo mundo.”

Os elementos destacados são marcadores de pressuposição, pois está implícito que se hoje ele deixou de ser pé de cana e vagabundo é porque um dia ele já foi.

Polifonia

O fenômeno de várias vozes em um mesmo texto é a polifonia, pois pode-se ter mais de um enunciador falando. Por exemplo, em dissertações quando é inserida a fala de outra pessoa, esse argumento de autoridade deve vir entre aspas, pois é a voz de outro que está falando no seu texto.

Modalizadores ou Indicadores Modais

Já os modalizadores são palavras ou expressões que projetam um ponto de vista do enunciador acerca do que está sendo enunciado, revelando diferentes intenções comunicativas. Os elementos linguísticos são, portanto, capazes de determinar a maneira como aquilo que se diz é dito. Nesse caso, passam a ser essenciais para a correta compreensão do texto.

Por exemplo:

1. Expressões cristalizadas (é provável, é possível, é obrigatório, etc.);
2. Advérbios e locuções adverbiais (talvez, provavelmente, certamente, obrigatoriamente, etc.);
3. Determinados verbos auxiliares (dever, poder, etc.).

Relações entre termos

Antonímia: são palavras que possuem relação de significados opostos.
Por exemplo: bonito x feio; bem x mal; bom x mau.

Sinonímia: são palavras que possuem uma relação de similaridade de significado.
Por exemplo: casa = moradia, residência, lar, etc.

Homonímia: é a relação entre duas ou mais palavras que tem significados diferentes, mas possuem o mesmo som.
Por exemplo: gosto (substantivo) e gosto (1ª p. sing. pres. Ind – verbo gostar); cerrar (verbo) e serrar (verbo); cedo (verbo) e cedo (advérbio).

Heteronímia: são palavras que designam seres da mesma classe, mas que possuem gêneros (masculino e feminino) diferentes.
Por exemplo: homem e mulher; bode e cabra, genro e nora.

Paronímia: são palavras que possuem significados diferentes, mas são parecidas na pronúncia e na escrita.
Por exemplo: deferir (atender) e diferir (divergir); descriminar (tirar a culpa) e discriminar (distinguir).

Exercícios

1. O acervo do Museu da Língua Portuguesa é o nosso idioma, um "patrimônio imaterial" que não pode ser, por isso, guardado e exposto em uma redoma de vidro.

Assim, o museu, dedicado à valorização e difusão da língua portuguesa, reconhecidamente importante para a preservação de nossa identidade cultural, apresenta uma forma expositiva diferenciada das demais instituições museológicas do país e do mundo, usando tecnologia de ponta e recursos interativos para a apresentação de seus conteúdos.

Disponível em: www.museulinguaportuguesa.org.br. Acesso em: 16 ago. 2012 (adaptado).

De acordo com o texto, embora a língua portuguesa seja um "patrimônio imaterial", pode ser exposta em um museu. A relevância desse tipo de iniciativa está pautada no pressuposto de que

a) a língua é um importante instrumento de constituição social de seus usuários.

b) o modo de falar o português padrão deve ser divulgado ao grande público.

c) a escola precisa de parceiros na tarefa de valorização da língua portuguesa.

d) o contato do público com a norma-padrão solicita o uso de tecnologia de última geração.

e) as atividades lúdicas dos falantes com sua própria língua melhoram com o uso de recursos tecnológicos.

2.

Texto I

Texto II

CONEXÃO SEM FIO NO BRASIL

Onde haverá cobertura de telefonia celular para baixar publicações para o Kindle

Época. 12 out. 2009.

A capa da revista *Época* de 12 de outubro de 2009 traz um anúncio sobre o lançamento do livro digital no Brasil. Já o texto II traz informações referentes à abrangência de acessibilidade das tecnologias de comunicação e informação nas diferentes regiões do país. A partir da leitura dos dois textos, infere-se que o advento do livro digital no Brasil

a) possibilitará o acesso das diferentes regiões do país às informações antes restritas, uma vez que eliminará as distâncias, por meio da distribuição virtual.

b) criará a expectativa de viabilizar a democratização da leitura, porém esbarra na insuficiência do acesso à internet por telefonia celular, ainda deficiente no país.

c) fará com que os livros impressos tornem-se obsoletos, em razão da diminuição dos gastos com os produtos digitais gratuitamente distribuídos pela internet.

d) garantirá a democratização dos usos da tecnologia no país, levando em consideração as características de cada região no que se refere aos hábitos de leitura e acesso à informação.

e) impulsionará o crescimento da qualidade da leitura dos brasileiros, uma vez que as características do produto permitem que a leitura aconteça a despeito das adversidades geopolíticas.

3. Lugar de mulher também é na oficina. Pelo menos nas oficinas dos cursos da área automotiva fornecidos pela Prefeitura, a presença feminina tem aumentado ano a ano. De cinco mulheres matriculadas em 2005, a quantidade saltou para 79 alunas inscritas neste ano nos cursos de mecânica automotiva, eletricidade veicular, injeção eletrônica, repintura e funilaria. A presença feminina nos cursos automotivos da Prefeitura — que são gratuitos — cresceu 1 480% nos últimos sete anos e tem aumentado ano a ano.

Disponível em: www.correiodeuberlandia.com.br. Acesso em: 27 fev. 2012 (adaptado).

Na produção de um texto, são feitas escolhas referentes a sua estrutura, que possibilitam inferir o objetivo do autor. Nesse sentido, no trecho apresentado, o enunciado "Lugar de mulher também é na oficina" corrobora o objetivo textual de

a) demonstrar que a situação das mulheres mudou na sociedade contemporânea.

b) defender a participação da mulher na sociedade atual.

c) comparar esse enunciado com outro: "lugar de mulher é na cozinha".

d) criticar a presença de mulheres nas oficinas dos cursos da área automotiva.

e) distorcer o sentido da frase "lugar de mulher é na cozinha".

4. Nestes últimos anos, a situação mudou bastante e o Brasil, normalizado, já não nos parece tão mítico, no bem e no mal. Houve um mútuo reconhecimento entre os dois países de expressão portuguesa de um lado e do outro do Atlântico: o Brasil descobriu Portugal e Portugal, em um retorno das caravelas, voltou a descobrir o Brasil e a ser, por seu lado, colonizado por expressões linguísticas, as telenovelas, os romances, a poesia, a comida e as formas de tratamento brasileiros. O mesmo, embora em nível superficial, dele excluído o plano da língua, aconteceu com a Europa, que, depois da diáspora dos anos 70, depois da inserção na cultura da bossa-nova e da música popular brasileira, da problemática ecológica centrada na Amazônia, ou da problemática social emergente do fenômeno dos meninos de rua, e até do álibi ocultista dos romances de Paulo Coelho, continua todos os dias a descobrir, no bem e no mal, o novo Brasil. Se, no fim do século XIX, Sílvio Romero definia a literatura brasileira como manifestação de um país mestiço, será fácil para nós defini-la como expressão de um país polifônico: em que já não é determinante o eixo Rio-São Paulo, mas que, em cada região, desenvolve originalmente a sua unitária e particular tradição cultural. É esse, para nós, no início do século XXI, o novo estilo brasileiro.

STEGAGNO-PICCHIO, L. História da literatura brasileira. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2004 (adaptado).

No texto, a autora mostra como o Brasil, ao longo de sua história, foi, aos poucos, construindo uma identidade cultural e literária relativamente autônoma frente à identidade europeia, em geral, e à portuguesa em particular. Sua análise pressupõe, de modo especial, o papel do patrimônio literário e linguístico, que favoreceu o surgimento daquilo que ela chama de "estilo brasileiro". Diante desse pressuposto, e levando em consideração o texto e as diferentes etapas de consolidação da cultura brasileira, constata-se que:

a) o Brasil redescobriu a cultura portuguesa no século XIX, o que o fez assimilar novos gêneros artísticos e culturais, assim como usos originais do idioma, conforme ilustra o caso do escritor Machado de Assis.

b) a Europa reconheceu a importância da língua portuguesa no mundo, a partir da projeção que poetas brasileiros ganharam naqueles países, a partir do século XX.

c) ocorre, no início do século XXI, promovido pela solidificação da cultura nacional, maior reconhecimento do Brasil por ele mesmo, tanto nos aspectos positivos quanto nos negativos.

d) o Brasil continua sendo, como no século XIX, uma nação culturalmente mestiça, embora a expressão dominante seja aquela produzida no eixo Rio - São Paulo, em especial aquela ligada às telenovelas.

e) o novo estilo cultural brasileiro se caracteriza por uma união bastante significativa entre as diversas matrizes culturais advindas das várias regiões do país, como se pode comprovar na obra de Paulo Coelho.

5.

Existe sempre um conceito por trás do que faço, só que nem sempre a montagem se completa. Os conceitos se escondem no subconsciente. Ziguezagues que atordoam.

Quando o xadrez funciona, o conceito é formado por encaixes eliminando a importância exagerada que poderia ser dada a certas fotos mais formais.

Não são acasos felizes, pois, desde o começo de um projeto, uma ideia já existe; apenas ela é flexível e se deixa impregnar pela existência das pessoas fotografadas. O interessante é fazer a matéria externa vibrar em toda sua força de maneira que seja espelho de minhas intenções, sem deixar de ser espelho da vida. CORAÇÃO ESPELHO DA CARNE.

Edward Weston diz nos "*Notebooks*" que "a câmera deve ser usada para documentar a vida". Documentar no sentido íntegro, não o bater chapa automático de algum acontecimento mais importante histórico ou socialmente, porém o documento de vida. Diria que revelar essa vida, essa força, é o essencial, pois de qualquer forma documento sempre será a foto tomada. Ele continua: "rendendo a verdadeira substância da coisa em si, seja ela aço polido ou carne palpitante".

MIGUEL RIO BRANCO (fotógrafo)
Notes on the tides. Rio de Janeiro: Sol Gráfica , 2006.

O autor afirma que o processo da criação artística parte de um conceito.
No texto, o sentido dado à palavra "conceito" se opõe a:

a) subconsciente (l. 2)

b) fotos (l. 4)

c) acasos (l. 5)

d) pessoas (l. 6)

6. **O Brasil é sertanejo**

Que tipo de música simboliza o Brasil? Eis uma questão discutida há muito tempo, que desperta opiniões extremadas. Há fundamentalistas que desejam impor ao público um tipo de som nascido das raízes socioculturais do país. O samba. Outros, igualmente nacionalistas, desprezam tudo aquilo que não tem estilo. Sonham com o império da MPB de Chico Buarque e Caetano Veloso. Um terceiro grupo, formado por gente mais jovem, escuta e cultiva apenas a música internacional, em todas as vertentes. E mais ou menos ignora o resto. A realidade dos hábitos musicais do brasileiro agora está claro, nada tem a ver com esses estereótipos. O gênero que encanta mais da metade do país é o sertanejo, seguido de longe pela MPB e pelo pagode. Outros gêneros em ascensão, sobretudo entre as classes C, D e E, são o funk e o religioso, em especial o gospel. Rock e música eletrônica são músicas de minoria. É o que demonstra uma pesquisa pioneira feita entre agosto de 2012 e agosto de 2013 pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Ibope). A pesquisa Tribos musicais – o comportamento dos ouvintes de rádio sob uma nova ótica faz um retrato do ouvinte brasileiro e traz algumas novidades. Para quem pensava que a MPB e o samba ainda resistiam como baluartes da nacionalidade, uma má notícia: os dois gêneros foram superados em em popularidade. O Brasil moderno não tem mais o perfil sonoro dos anos 1970, que muitos gostariam que se eternizasse.

A cara musical do país agora é outra. GIRON, L. A. Época, n. 805, out. 2013 (fragmento).

O texto objetiva convencer o leitor de que a configuração da preferência musical dos brasileiros não é mais a mesma da dos anos 1970. A estratégia de argumentação para comprovar essa posição baseia-se no(a):

a) apresentação dos resultados de uma pesquisa que retrata o quadro atual da preferência popular relativa à música brasileira.

b) Caracterização das opiniões relativas a determinados gêneros, considerados os mais representativos da brasilidade, como meros estereótipos.

c) Uso de estrangeirismos, como rock, funk e gospel, para compor um estilo próximo ao leitor, em sintonia com o ataque aos nacionalistas.

d) Ironia com relação ao apego a opiniões superadas, tomadas como expressão de conservadorismo e anacronismo, com o uso das designações "império" e "baluarte".

e) Contraposição a impressões fundadas em elitismo e preconceito, com a alusão a artistas de renome para melhor demonstrar a consolidação da mudança do gosto musical popular.

7.

Disponível em: http://portal.saude.gov.br. Acesso em: 8 nov. 2013 (adaptado).

Na campanha publicitária, há uma tentativa de sensibilizar o público-alvo, visando levá-lo à doação de sangue. Analisando a estratégia argumentativa utilizada, percebe-se que

a) a exposição de alguns dados sobre a jovem procura provocar compaixão, visto que, em razão da doença, ela vive de maneira diferente dos demais jovens de sua idade.

b) a campanha defende a ideia de que, para doar, é preciso conhecer o doente, considerando que foi preciso apresentar a jovem para gerar identificação.

c) o questionamento seguido da resposta propõe reflexão por parte do público-alvo, visto que o texto critica a prática de escolher para quem doar.

d) as escolhas verbais associadas à imagem parecem contraditórias, pois constroem uma aparência incompatível com a de uma jovem doente.

e) a campanha explora a expressão da jovem a fim de gerar comoção no leitor, levando-o a doar sangue para as pessoas com leucemia.

8. Novas tecnologias

Atualmente, prevalece na mídia um discurso de exaltação das novas tecnologias, principalmente aquelas ligadas às atividades de telecomunicações. Expressões frequentes como "o futuro já chegou", "maravilhas tecnológicas" e "conexão total com o mundo" "fetichizam" novos produtos, transformando-os em objetos do desejo, de consumo obrigatório. Por esse motivo **carregamos** hoje nos bolsos, bolsas e mochilas o "futuro" tão festejado.

Todavia, não **podemos** reduzir-nos a meras vítimas de um aparelho midiático perverso, ou de um aparelho capitalista controlador. Há perversão, certamente, e controle, sem sombra de dúvida. Entretanto, desenvolvemos uma relação simbiótica de dependência mútua com os veículos de comunicação, que se estreita a cada imagem compartilhada e a cada dossiê pessoal transformado em objeto público de entretenimento.

Não mais como aqueles acorrentados na caverna de Platão, somos livres para nos aprisionar, por espontânea vontade, a esta relação sadomasoquista com as estruturas midiáticas, na qual tanto **controlamos** quanto somos controlados.

SAMPAIO, A. S. A microfísica do espetáculo. Disponível em: http://observatoriodaimprensa.com.br. Acesso em: 1 mar. 2013 (adaptado).

Ao escrever um artigo de opinião, o produtor precisa criar uma base de orientação linguística que permita alcançar os leitores e convencê-los com relação ao ponto de vista defendido. Diante disso, nesse texto, a escolha das formas verbais em destaque objetiva

a) criar relação de subordinação entre leitor e autor, já que ambos usam as novas tecnologias.

b) enfatizar a probabilidade de que toda população brasileira esteja aprisionada às novas tecnologias.

c) indicar, de forma clara, o ponto de vista de que hoje as pessoas são controladas pelas novas tecnologias.

d) tornar o leitor coparticipe do ponto de vista de que ele manipula as novas tecnologias e por elas é manipulado.

e) demonstrar ao leitor sua parcela de responsabilidade por deixar que as novas tecnologias controlem as pessoas.

9. Cultivar um estilo de vida saudável é extremamente importante para diminuir o risco de infarto, mas também de problemas como morte súbita e derrame. Significa que manter uma alimentação saudável e praticar atividade física regularmente já reduz, por si só, as chances de desenvolver vários problemas. Além disso, é importante para o controle da pressão arterial, dos níveis de colesterol e de glicose no sangue. Também ajuda a diminuir o estresse e aumentar a capacidade física, fatores que, somados, reduzem as chances de infarto. Exercitar-se, nesses casos, com acompanhamento médico e moderação, é altamente recomendável.

ATALIA, M. Nossa vida. Época . 23 mar. 2009.

As ideias veiculadas no texto se organizam estabelecendo relações que atuam na construção do sentido. A esse respeito, identifica-se, no fragmento, que

a) a expressão “Além disso” marca uma sequenciação de ideias.

b) o conectivo “mas também” inicia oração que exprime ideia de contraste.

c) o termo “como”, em “como morte súbita e derrame”, introduz uma generalização.

d) o termo “Também” exprime uma justificativa.

e) o termo “fatores” retoma coesivamente “níveis de colesterol e de glicose no sangue”.

10. eu gostava muito de passeá... saí com as minhas colegas... brincá na porta di casa di vôlei... andá de patins... bicicleta... quando eu levava um tombo ou outro... eu era a::... a palhaça da turma... ((risos))... eu acho que foi uma das fases mais... assim... gostosas da minha vida foi... essa fase de quinze... dos meus treze aos dezessete anos...

A.P.S., sexo feminino, 38 anos, nível de ensino fundamental.
Projeto Fala Goiana, UFG, 2010 (inédito).

Um aspecto da composição estrutural que caracteriza o relato pessoal de A.P.S. como modalidade falada da língua é:

a) predomínio de linguagem informal entrecortada por pausas.

b) vocabulário regional desconhecido em outras variedades do português.

c) realização do plural conforme as regras da tradição gramatical.

d) ausência de elementos promotores de coesão entre os eventos narrados.

e) presença de frases incompreensíveis a um leitor iniciante.

Questão contexto

Na propaganda acima há uma clara marcação de pressuposição por meio de advérbios. Indique-os e apresente qual relação de entendimento causam.

Gabarito

1. **A**
   Apesar de ser um patrimônio imaterial, entende-se que a língua garante construções para uma sociedade. Isso pode ser evidenciado ao passo que existe um “museu” para a mesma.

2. **B**
   Por inferência, ou seja, por uma ideia do que pode ser vista pelos próprios textos, entende-se que o progresso da tecnologia para com a leitura está em evidência, no entanto, dentro do cenário brasileiro, não há essa perspectiva, uma vez que o acesso à internet é limitado.

3. **A**
   Entende-se, pelo texto, que o autor quis aprofundar a ideia de que a mulher garante diversos espaços na sociedade contemporânea, não somente “a cozinha”, como em tempos remotos.

4. **C**
   A polifonia se vê presente no texto através da diversidade cultural brasileira. Ademais, é possível perceber que o Brasil se tornou um país com grande capacidade cultural, através do texto, fato que contempla a alternativa C.

5. **D**
   Quando o autor afirma a existência de ideias ou conceitos para desconstruir a hipótese dos "acasos felizes", ele está determinando uma relação, ainda que conjuntural, de antonímia, ou seja, de oposição clara entre os sentidos dos termos (comentário banca UERJ).

6. **A**
   Para comprovar essa posição, a argumentação se baseia nos resultados de uma pesquisa feita pelo Ibope, que trouxe novidades no aspecto da popularidade, pois hoje a preferência é pelo sertanejo, e, de longe, pela MPB e pelo pagode.

7. **C**
   A campanha publicitária visa promover uma proximidade com o interlocutor de forma intencional para que, a partir do diálogo “Para doar sangue você precisa conhecer a pessoa? Pronto. Agora você já conhece a Bianca”, o leitor reflita sobre a necessidade de doar sangue sem a adoção de rótulos, pois a campanha critica aqueles que escolhem para quem doar de forma seletiva.

8. **D**
   Através da utilização de verbos na primeira pessoa do plural, entende-se que o autor busca falar pelo leitor (ou leitores) que ali estarão fazendo a leitura. Assim, pressupõe que as ideias no texto sejam passadas de modo linear.

9. **A**
   A utilização da expressão “Além disso” marca um modalizador que busca sequenciar as ideias presentes no texto, fato que aprofunda e adiciona conteúdo às ideias transmitidas anteriormente.

10. A

Um aspecto que demarcam os tipos de discursos são as modalizações da linguagem falada e escrita. Assim, a alternativa a expressa a característica do predomínio da linguagem informal.

Questão contexto

Segundo a definição, o advérbio modifica um verbo, um adjetivo ou um outro advérbio. Assim, pode-se afirmar que a utilização dos advérbios “agora” e “já” deixam evidente a pressuposição que existe na propaganda da operadora. Assim, os advérbios de tempo “agora” e “já” modificam o verbo “sabe”, pois entende-se que antes ele não sabia de nada. Sem os advérbios, a informação dada seria “Ele sabe de tudo”, o que não seria verdade, afinal, foi preciso usar dois advérbios pra afirmar que ele já tava ciente “de tudo”.

Português

Fenômenos Linguísticos

Resumo

Ambiguidade e Polissemia

A ambiguidade acontece quando ocorre um duplo sentido na frase. Por exemplo, “O computador tornou-se um aliado do homem, mas esse nem sempre realiza todas as suas tarefas.” (as palavras "esse" e "suas" podem referir-se tanto a "computador" quanto a "homem").

A polissemia é a pluralidade significativa de um mesmo significante, isto é, a capacidade que o próprio vocábulo possui de assumir várias significações, somente definidas dentro de um determinado contexto.

Por exemplo:

“No meio do caminho tinha uma pedra” (Carlos Drummond de Andrade)

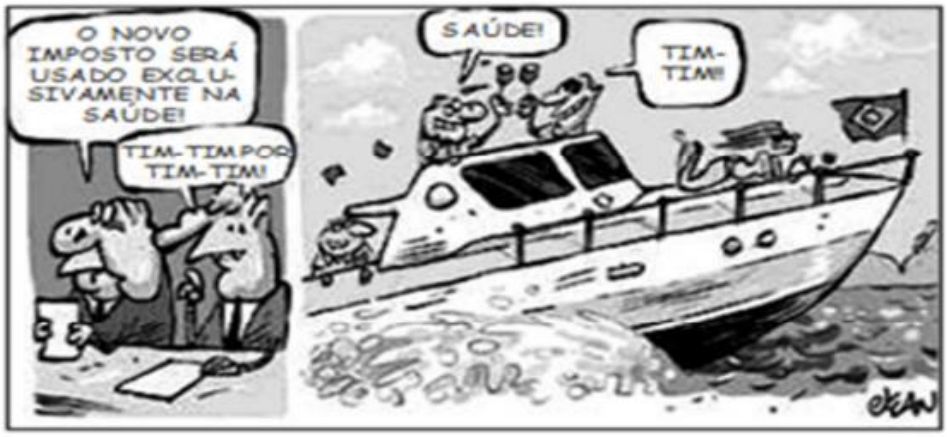
PEDRA = fragmento mineral ou problema, contratempo.

Intertextualidade

É a influência de um texto sobre outro que o toma como modelo ou ponto de partida; utilização de uma multiplicidade de textos ou de partes de textos preexistentes de um ou mais autores, de que resulta a elaboração de um novo texto literário. Por exemplo, as propagandas da Hortifruti que utilizam nomes de filmes, ou trechos de música para elaborarem a publicidade da empresa.

Exercícios

1.



Folha de São Paulo, 02/09/2012

Para criticar a possível aprovação de um novo imposto pelos deputados, o cartunista adotou como estratégias:

a) traços caricaturais e eufemismo.

b) paradoxo e repetição de palavras.

c) metonímia e círculo vicioso.

d) preterição e prosopopeia.

e) polissemia das palavras e onomatopeia.

2.

Tirinha "Hagar, o Horrível", de Chris Browne.

O efeito humorístico da tirinha foi produzido:

a) Pela pergunta que Hagar fez a Dirk.

b) Pela resposta de Dirk a Hagar.

c) Pelo efeito sonoro provocado pela onomatopeia “POW”.

d) Pelo jogo de sentidos provocados pelo uso da palavra “sujo”, fazendo com que a palavra assumisse um efeito polissêmico.

e) pela displicência de Hagar ao fazer o questionamento ao amigo.

3. Leia o texto a seguir:

“Quando Milton Campos foi governador de Minas Gerais, teve como secretário o Sr. Pedro Aleixo. Contam os mineiros que, para qualquer providência, Sua Excelência anunciava: Preciso falar com o Pedro, primeiro.
O Dr. Milton quase foi eleito vice-presidente da República. Se tivesse chegado à presidência, estaríamos, no mínimo, com a monarquia instaurada no Brasil, pois os brasileiros que pretendessem realizar qualquer empreendimento teriam que falar com Pedro, primeiro.”

O texto acima trabalha com a possibilidade da ambiguidade obtida através da:

a) semelhança sonora entre numeral e adjetivo;

b) posposição do adjetivo;

c) leitura do advérbio como numeral;

d) leitura do numeral como advérbio;

e) utilização da vírgula antes do numeral.

4. Na posição em que se encontram, as palavras assinaladas nas frases abaixo geram ambiguidade, exceto em:

a) pagar o fgts já custa r$13,3 bi, diz o consultor.

b) pais rejeitam menos crianças de proveta.

c) consigo me divertir também aprendendo coisas antigas.

d) é um equívoco imaginar que a universidade do futuro será aquela que melhor lidar com as máquinas.

e) não se eliminará o crime com burocratas querendo satisfazer o apetite por sangue do público.

5.

Adão Iturrusgarai
Folha de São Paulo, 05/03/2013.

O sentido da charge se constrói a partir da ambiguidade de determinado termo. O termo em questão é:

a) Fora.

b) Agora.

c) Sistema.

d) Protestar.

6.

MEDO E VERGONHA

O medo é um evento poderoso que toma o nosso corpo, nos põe em xeque, paralisa alguns e atiça a criatividade de outros. Uma pessoa em estado de pavor é dona de uma energia extra capaz de feitos incríveis.

Um amigo nosso, quando era adolescente, aproveitou a viagem dos pais da namorada para ficar na casa dela. Os pais voltaram mais cedo e, pego em flagrante, nosso Romeu teve a brilhante ideia de pular, pelado, do segundo andar. Está vivo. Tem hoje essa incrível história pra contar, mas deve se lembrar muito bem da vergonha.

Me lembrei dessa história por conta de outra completamente diferente, mas na qual também vi meu medo me deixar em maus lençóis.

Estava caminhando pelo bairro quando resolvi explorar umas ruas mais desertas. De repente, vejo um menino encostado num muro. Parecia um menino de rua, tinha seus 15, 16 anos e, quando me viu, fixou o olhar e apertou o passo na minha direção. Não pestanejei. Saí correndo. Correndo mesmo, na mais alta *performance* de minhas pernas.

No meio da corrida, comecei a pensar se ele iria mesmo me assaltar. Uma onda de vergonha foi me invadindo. O rapaz estava me vendo correr. E se eu tivesse me enganado? E se ele não fosse fazer nada? Mesmo que fosse. Ter sido flagrada no meu medo e preconceito daquela forma já me deixava numa desvantagem fulminante.

Não sou uma pessoa medrosa por excelência, mas, naquele dia, o olhar, o gesto, alguma coisa no rapaz acionou imediatamente o motor de minhas pernas e, quando me dei conta, já estava em disparada.

Fui chegando ofegante a uma esquina, os motoristas de um ponto de táxi me perguntaram o que tinha acontecido e eu, um tanto constrangida, disse que tinha ficado com medo. Me contaram que ele vivia por ali, tomando conta dos carros. Fervi de vergonha.

O menino passou do outro lado da rua e, percebendo que eu olhava, imitou minha corridinha, fazendo um gesto de desprezo. Tive vontade de sentar na guia[1] e chorar. Ele só tinha me olhado, e o resto tinha sido produto legítimo do meu preconceito.

Fui atrás dele. Não consegui carregar tamanha bigorna[2] pra casa. "Ei!" Ele demorou a virar. Se eu pensava que ele assaltava, ele também não podia imaginar que eu pedisse desculpas. Insisti: "Desculpa!" Ele virou. Seu olhar agora não era mais de ladrão, e sim de professor. Me perdoou com um sinal de positivo ainda cheio de desprezo. Fui pra casa pelada, igual ao Romeu suicida.

Denise Fraga
folha.uol.com.br, 08/01/2013

[1] guia – meio-fio da calçada
[2] bigorna – bloco de ferro para confecção de instrumentos

Na última frase da crônica, a autora correlaciona dois episódios. Em ambos, aparece o atributo "pelado(a)". No entanto, esse atributo tem significado diferente em cada um dos episódios. No texto, o significado de cada termo se caracteriza por ser, respectivamente:

a) Literal e figurado.

b) Geral e particular.

c) Descritivo e irônico.

d) Ambíguo e polissêmico.

7. Modinha do exílio

Os moinhos têm palmeiras
Onde canta o sabiá.
Não são artes feiticeiras!
Por toda parte onde eu vá,
Mar e terras estrangeiras,
Posso ver mesmo as palmeiras
Em que ele cantando está.
Meu sabiá das palmeiras
Canta aqui melhor que lá.
Mas, em terras estrangeiras,
E por tristezas de cá,
Só à noite e às sextas-feiras.
Nada mais simples não há!
Canta modas brasileiras.
Canta – e que pena me dá!

(Ribeiro Couto)

Os versos dos poetas modernistas e românticos apresentam relação de intertextualidade com o poema de Ribeiro Couto, EXCETO em uma alternativa. Assinale-a.

a) "Vou-me embora pra Pasárgada / Lá sou amigo do rei / Lá tenho a mulher que eu quero / Na cama que escolherei" (Manuel Bandeira)

b) "Dá-me os sítios gentis onde eu brincava / Lá na quadra infantil; / Dá que eu veja uma vez o céu da pátria, / O céu do meu Brasil!" (Casimiro de Abreu)

c) "Minha terra tem macieiras da Califórnia / onde cantam gaturamos de Veneza. / Os poetas da minha terra / são pretos que vivem em torres de ametista," (Murilo Mendes)

d) "Ouro terra amor e rosas / Eu quero tudo de lá / Não permita Deus que eu morra / Sem que volte para lá" (Oswald de Andrade)

8. No ano passado, o governo promoveu uma campanha a fim de reduzir os índices de violência. Noticiando o fato, um jornal publicou a seguinte manchete:

CAMPANHA CONTRA A VIOLÊNCIA DO GOVERNO DO ESTADO ENTRA EM NOVA FASE

A manchete tem um duplo sentido, e isso dificulta o entendimento. Considerando o objetivo da notícia, esse problema poderia ter sido evitado com a seguinte redação:

a) Campanha contra o governo do Estado e a violência entram em nova fase.

b) A violência do governo do Estado entra em nova fase de Campanha.

c) Campanha contra o governo do Estado entra em nova fase de violência.

d) A violência da campanha do governo do Estado entra em nova fase.

e) Campanha do governo do Estado contra a violência entra em nova fase.

9. O brasileiro tem noção clara dos comportamentos éticos e morais adequados, mas vive sob o espectro da corrupção, revela pesquisa. Se o país fosse resultado dos padrões morais que as pessoas dizem aprovar, pareceria mais com a Escandinávia do que com Bruzundanga (corrompida nação fictícia de Lima Barreto).
O distanciamento entre "reconhecer" e "cumprir" efetivamente o que é moral constitui uma ambiguidade inerente ao humano, porque as normas morais são

a) decorrentes da vontade divina e, por esse motivo, utópicas.

b) parâmetros idealizados, cujo cumprimento é destituído de obrigação.

c) amplas e vão além da capacidade de o indivíduo conseguir cumpri-las integralmente.

d) criadas pelo homem, que concede a si mesmo a lei à qual deve se submeter

e) cumpridas por aqueles que se dedicam inteiramente a observar as normas jurídicas.

10.

Operários, 1933, óleo sobre tela, 150x205 cm, (P122), Acervo Artístico-Cultural dos Palácios do Governo do Estado de São Paulo

Desiguais na fisionomia, na cor e na raça, o que lhes assegura identidade peculiar, são iguais enquanto frente de trabalho. Num dos cantos, as chaminés das indústrias se alçam verticalmente. No mais, em todo o quadro, rostos colados, um ao lado do outro, em pirâmide que tende a se prolongar infinitamente, como mercadoria que se acumula, pelo quadro afora.

(Nádia Gotlib. *Tarsila do Amaral, a modernista*.)

O texto aponta no quadro de Tarsila do Amaral um tema que também se encontra nos versos transcritos em:

a) "Pensem nas meninas/ Cegas inexatas/ Pensem nas mulheres/ Rotas alteradas." (Vinícius de Moraes)

b) "Somos muitos severinos/ iguais em tudo e na sina:/ a de abrandar estas pedras/ suando-se muito em cima." (João Cabral de Melo Neto)

c) "O funcionário público não cabe no poema/ com seu salário de fome/ sua vida fechada em arquivos." (Ferreira Gullar)

d) "Não sou nada./ Nunca serei nada./ Não posso querer ser nada./À parte isso, tenho em mim todos os sonhos do mundo." (Fernando Pessoa)

e) "Os inocentes do Leblon/ Não viram o navio entrar (...)/ Os inocentes, definitivamente inocentes/ tudo ignoravam,/ mas a areia é quente, e há um óleo suave que eles passam pelas costas, e aquecem." (Carlos Drummond de Andrade)

Questão contexto

Observe a imagem abaixo:

Mona Lisa
Leonardo da Vinci

Mônica Lisa
Maurício de Sousa

Qual é o fenômeno linguístico que ocorre acima? Explique, de modo a evidenciar o efeito de humor.

Gabarito

1. **E**
   O cartunista utilizou a onomatopeia “tim-tim”, som que se refere ao bater de copos, para aprofundar a ideia de que o capital financeiro seria utilizado para a saúde, no primeiro quadrinho. No entanto, a ambiguidade da palavra “saúde” se dá pelo fato dos investimentos não irem à área da saúde (como hospitais, por exemplo), mas sim ao ato de saudar um momento.

2. **D**
   A polissemia existente na palavra “sujo” faz referência ao estado físico (sujeira) ou à forma que o personagem utiliza de sua força para lutar. Assim como é visto nos dois últimos quadrinhos, o caráter polissêmico é desvinculado ao entender a resposta do chamativo.

3. **C**
   O caráter ambíguo ocorre ao passo que há a dificuldade em ser entendido se o termo “primeiro” é numeral ou advérbio na questão, uma vez que poderia fazer referência ao monarca D. Pedro I ou a uma pessoa qualquer chamada Pedro.

4. **D**
   A única alternativa que não carrega ambiguidade é a d, uma vez que em –a- pode haver o entendimento de que ainda não custou o valor; -b- pode gerar a ambiguidade de que os pais rejeitam todos os bebês, menos os de proveta, ou que eles rejeitam os bebês de proveta em menor quantidade; -c- pode dar ao entendimento que coisas antigas são uma forma de divertimento também ou apesar de; por fim, -e- pode trazer ao entendimento de que o sangue é do público, como também o apetite.

5. **C**
   Na charge, como se trata de um protesto, infere-se que os manifestantes usam o termo “sistema” no sentido de “sistema sociopolítico”, enquanto o funcionário que se dirige a eles emprega o mesmo termo, mas vincula-o ao sentido de “sistema informático”. A exploração dessa ambiguidade possibilita a construção de um sentido específico para o texto (comentário da banca UERJ).

6. **A**
   No primeiro episódio, o homem foge literalmente pelado, isto é, nu, da casa da namorada. No segundo episódio, a autora se sente pelada de maneira figurada: ela permanece vestida, mas o seu preconceito se revelou, isto é, desnudou-se (comentário da banca UERJ).

7. **A**
   Todas as alternativas estão fazendo relação com a Canção do Exílio, de Gonçalves Dias, com exceção da alternativa A, trecho que faz referência ao poema de Manuel Bandeira.

8. **E**
   A propaganda gera os sentidos de que a violência é por parte do governo do Estado, ou que a propaganda contra violência é feita pelo governo do Estado. Assim, a alternativa que evita essa ambiguidade é a E.

9. **D**
   Esta questão – inspirada numa matéria do jornal Folha de São Paulo – aborda o grande paradoxo existente na sociedade brasileira, o fato de todos saberem o que é certo e errado e ainda assim, por vezes, optarem por agir de forma errada. Um outro aspecto importante, e que de certa forma explica o porque desse paradoxo, é que as leis vigentes são sempre criadas pelos homens e estes tendem a não fazer o correto.

10. B

A linguagem do quadro de Tarsila do Amaral incita a desigualdade nos meios de trabalho em relação à diversidade existente no cenário. A mesma forma de pensamento é vista no trecho de João Cabral de Melo neto, ao expressar a questão dos nordestinos em seu ambiente de trabalho de lavrar terra. Desse modo, o exercício promove uma intertextualidade por parte dos dois textos.

Questão Contexto

O fenômeno linguístico que ocorre dentro da imagem apresentada na questão é a intertextualidade, uma vez que há uma representação do quadro de Leonardo da Vinci por parte de Maurício de Sousa, criador da Turma da Mônica. Desse modo, o efeito de humor ocorre ao haver essa paródia do quadro, ao explicitar a nova nomeação da obra “Mônica Lisa”.

Cinética química

Resumo

Cinética é um termo que denota movimento. Na física, a ciência assim denominada estuda o movimento dos corpos. A **cinética química**, então, estuda o **movimento das reações químicas**, ou seja, as **velocidades com que elas ocorrem**, e ela possui diversas aplicações práticas importantes para o nosso dia a dia: como desacelerar o apodrecimento dos alimentos, como acelerar cozimentos, como produzir com rapidez alguma substância que, de forma natural, levaria muito tempo, etc.

Velocidades das reações

Existem reações que duram segundos e outras que levam anos para se concluírem. Mas **como se mede** a velocidade com que uma reação ocorre?

Uma reação química, como sabemos, possui **reagente**(s), que é(são) **consumido**(s), e **produto**(s), que é(são) **formado**(s) ao longo do decorrer da reação. Ou seja, uma reação, num primeiro momento, possui apenas reagente(s), cuja quantidade diminui ao longo do seu decorrer. Após um tempo é que o(s) produto(s) – quantidade inicial igual a zero – começa(m) a aparecer e a ter sua quantidade aumentada ao longo do decorrer da reação.

Se anotamos a hora de início de determinada reação química e, após muito tempo, a quantidade de reagentes for só um pouco menor que a quantidade inicial e a quantidade de produtos for só um pouco maior que a quantidade inicial (zero), entendemos que a reação está ocorrendo de forma **lenta**. Por outro lado, caso a variação das quantidades de reagentes e produtos tenha sido grande, entendemos que a reação está **rápida**.

Diante disso, fica claro que o cálculo da velocidade de uma reação consiste no cálculo da **velocidade de consumo** do(s) **reagente**(s) ou da **velocidade de formação** do(s) **produto**(s).

Velocidade média

A velocidade com que uma reação ocorre **não é constante**, havendo momentos de maior rapidez e outros de maior lentidão. Por isso, calculamos a **velocidade média**, que consiste na **divisão do quanto uma substância variou por quanto tempo se passou**, desde o início da reação até o momento em que a quantidade da tal substância foi contada.

$$\mathbf{Vm} = \frac{\mathbf{\Delta\ quantidade}}{\mathbf{\Delta\ tempo}} = \frac{\text{quantidade final} - \text{quantidade inicial}}{\text{tempo final} - \text{tempo inicial}}$$

IMPORTANTE À BEÇA:

a. A **quantidade** do reagente ou do produto, na equação, pode ser expressa em **mol**, **mol/L**, **g**, **g/L** e em **unidades de volume** no caso dos gases (L, m³, etc).

b. O tempo decorrido pode ser expresso em **h**, **min** ou **s**.

c. Como a **quantidade de reagente diminui** ao longo do tempo, a quantidade final será menor que a inicial, o que nos dará uma **variação de valor negativo**. Veja um exemplo:

- Quantidade inicial = 8 mol/L
- Quantidade final = 2 mol/L

  Δ quantidade = 2 mol/L − 8 mol/L = − 6 mol/L

Neste caso, devemos ignorar esse sinal e dizer que a taxa de consumo de reagente foi de 6 mol/L. Matematicamente, isso significa dizer que o cálculo da **taxa de consumo de um reagente deve ser expressado em módulo**

$$Tx_{(consumo\ do\ reagente)} = |quantidade\ final - quantidade\ inicial|$$

ou então com o **sinal de menos na frente**

$$Tx_{(consumo\ do\ reagente)} = -(quantidade\ final - quantidade\ inicial)$$

d. A **taxa de formação de um produto**, no entanto, não é calculada dessa forma, visto que a quantidade ou concentração final sempre é maior que a inicial. Usa-se, normalmente,

$$Tx_{(formação\ do\ produto)} = (quantidade\ final - quantidade\ inicial)$$

Exemplo: Na reação $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$, calculam-se as concentrações (em mol/L) de glicose em alguns intervalos de tempo.

$[C_6H_{12}O_6](mol.L^{-1})$	2	1,4	1	0,8
Tempo (min)	0	2	4	6

Vamos calcular a velocidade média dos seguintes intervalos:

- **0 a 6 min:**

$$Vm = \frac{|0{,}8 - 2|}{6 - 0} = \frac{1{,}2}{6} = 0{,}2\ mol.L^{-1}.min^{-1}$$

- **0 a 2 min:**

$$\text{Vm} = \frac{|1{,}4 - 2|}{2 - 0} = \frac{0{,}6}{2} = 0{,}3\ \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

- **2 a 4 min:**

$$\text{Vm} = \frac{|1 - 1{,}4|}{4 - 2} = \frac{0{,}4}{2} = 0{,}2\ \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

- **4 a 6 min:**

$$\text{Vm} = \frac{|0{,}8 - 1|}{6 - 4} = \frac{0{,}2}{2} = 0{,}1\ \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

Como nós conhecemos as **proporções estequiométricas** da reação (1 $C_6H_{12}O_6$: 6 O_2 : 6 CO_2 : 6 H_2O), podemos descobrir a velocidade de consumo do O_2 e de produção de CO_2 e H_2O. Observe que a proporção da glicose em relação aos demais é igual:

1 mol/L $C_6H_{12}O_6$ ----- 6 mol/L O_2 ----- 6 mol/L CO_2 ----- 6 mol/L H_2O

Com isso, vamos calcular:

- No intervalo de 0 a 6 min, a velocidade de consumo de O_2:

1 $C_6H_{12}O_6$ ---------- 6 O_2

1,2 mol/L $C_6H_{12}O_6$ -------- X

X = 7,2 mol/L de O_2 consumido

$$\text{Vm}(O_2) = \frac{7{,}2\ \text{mol.L}^{-1}}{6\ \text{min}} = 1{,}2\ \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

Obs: Como a proporção do consumo de $C_6H_{12}O_6$ em relação à produção de CO_2 e H_2O é a mesma do consumo de O_2, a quantidade de CO_2 e H_2O produzidos será igual à quantidade de O_2 consumido. Por isso, vamos continuar calculando, para os demais intervalos, a velocidade de O_2, CO_2 e H_2O ao mesmo tempo.

- No intervalo de 0 a 2 min, a velocidade de consumo/formação de O_2, CO_2 e H_2O:

1 $C_6H_{12}O_6$ ---------- 6 O_2/CO_2/H_2O

0,6 mol/L $C_6H_{12}O_6$ ---------- Y

Y = 3,6 mol/L de O_2/CO_2/H_2O consumido/formados

$$\text{Vm}(O_2/CO_2/H_2O) = \frac{3{,}6\ \text{mol.L}^{-1}}{2\ \text{min}} = 1{,}8\ \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

- No intervalo de 2 a 4 min, a velocidade de consumo/formação de O_2, CO_2 e H_2O:

  1 $C_6H_{12}O_6$ ---------- 6 $O_2/CO_2/H_2O$

  0,4 mol/L $C_6H_{12}O_6$ ---------- Z

  Z = 2,4 mol/L de $O_2/CO_2/H_2O$ consumido/formados

$$\mathrm{Vm}(O_2/CO_2/H_2O) = \frac{2{,}4\ \mathrm{mol.\,L^{-1}}}{2\ \mathrm{min}} = 1{,}2\ \mathrm{mol.\,L^{-1}.min^{-1}}$$

- No intervalo de 4 a 6 min, a velocidade de consumo/formação de O_2, CO_2 e H_2O:

  1 $C_6H_{12}O_6$ ---------- 6 $O_2/CO_2/H_2O$

  0,2 mol/L $C_6H_{12}O_6$ --------- W

  W = 1,2 mol/L de $O_2/CO_2/H_2O$ consumido/formados

$$\mathrm{Vm}(O_2/CO_2/H_2O) = \frac{1{,}2\ \mathrm{mol.\,L^{-1}}}{2\ \mathrm{min}} = 0{,}6\ \mathrm{mol.\,L^{-1}.min^{-1}}$$

Agora, vamos comparar as velocidades de O_2, CO_2 e H_2O com as de $C_6H_{12}O_6$:

Intervalos (min)	Vm da $C_6H_{12}O_6$ ($mol.L^{-1}.min^{-1}$)	Vm de $O_2/CO_2/H_2O$ ($mol.L^{-1}.min^{-1}$)
0 a 6	0,2	1,2
0 a 2	0,3	1,8
2 a 4	0,2	1,2
4 a 6	0,1	0,6

Analisando essa tabela, percebemos que as velocidades médias de O_2, CO_2 e H_2O também obedecem à proporção 6:1 em relação às velocidades de $C_6H_{12}O_6$, já que são 6 vezes maiores que as velocidades de consumo de $C_6H_{12}O_6$. Concluímos, assim, que o valor de Vm de cada composto da reação dividido pelo seu coeficiente estequiométrico sempre vai ser igual ao valor de Vm dos demais compostos da reação divididos pelos seus coeficientes estequiométricos, como podemos ver abaixo:

$$\frac{\mathrm{Vm}(C_6H_{12}O_6)}{1} = \frac{\mathrm{Vm}(O_2)}{6} = \frac{\mathrm{Vm}(CO_2)}{6} = \frac{\mathrm{Vm}(H_2O)}{6}$$

Este **valor comum** é considerado o valor da **velocidade média da reação**. Logo, generalizamos da seguinte forma:

Para a reação $\mathbf{aA + bB \longrightarrow cC + dD}$, $\mathbf{Vm(reação) = \frac{Vm(A)}{a} = \frac{Vm(B)}{b} = \frac{Vm(C)}{c} = \frac{Vm(D)}{d}}$

Lei da velocidade

Conhecimentos prévios importantes:

a. **Reações elementares** são aquelas que ocorrem em apenas **uma etapa**. **Exemplo:**

$$2\ NO_{2\,(g)} + O_{3\,(g)} \longrightarrow N_2O_{5\,(g)} + O_{2\,(g)}$$

b. **Reações não elementares** são aquelas que ocorrem em **duas ou mais etapas**, sendo uma lenta e as demais rápidas. **Exemplo:**

i. $NO_{2\,(g)} + NO_{2\,(g)} \longrightarrow NO_{\,(g)} + NO_{3\,(g)}$

ii. $NO_{3\,(g)} + CO_{\,(g)} \longrightarrow NO_{2\,(g)} + CO_{2\,(g)}$

Global: $NO_{2\,(g)} + CO_{\,(g)} \longrightarrow NO_{\,(g)} + CO_{2\,(g)}$

Sabe-se que a **concentração dos reagentes de uma reação química influi na velocidade** com que ela vai ocorrer. Aumentando a concentração de um e/ou de outro reagente, a velocidade da reação também aumenta. Diminuindo a concentração, a velocidade também diminui.

Dois cientistas (Guldberg e Waage), ao estudarem as variações nas velocidades das reações com o acréscimo ou a retirada de reagentes, perceberam que cada reação tem sua velocidade alterada seguindo um padrão, que depende apenas da temperatura do meio. Esse **padrão** definiu que cada reação possui sua **constante de velocidade (k)**.

Notaram, ainda, que, para as **reações elementares**, a velocidade aumenta igual ao aumento da concentração do reagente elevado ao coeficiente desse mesmo reagente. Ou seja, se a reação é 2A + B ⟶ C e eu multiplico a concentração de A por 2, a velocidade ficará multiplicada por 2^2 (4). Já se eu multiplico a concentração de B por 2, a velocidade ficará multiplicada por 2^1 (2).

Exemplo: Lei de velocidade da reação $\mathbf{2\ NO_{2\,(g)} + O_{3\,(g)} \longrightarrow N_2O_{5\,(g)} + O_{2\,(g)}}$ **: $\mathbf{v = k[NO_2]^2[O_3]^1}$**

Para as **reações não elementares**, no entanto, a velocidade aumenta igual ao aumento da concentração dos reagentes da etapa lenta da reação elevados aos seus coeficientes estequiométricos.

Exemplo: Lei de velocidade da reação

i. $\mathbf{NO_{2\,(g)} + NO_{2\,(g)} \longrightarrow NO_{\,(g)} + NO_{3\,(g)}}$ (lenta)

ii. $\mathbf{NO_{3\,(g)} + CO_{\,(g)} \longrightarrow NO_{2\,(g)} + CO_{2\,(g)}}$ (rápida)

Global: $\mathbf{NO_{2\,(g)} + CO_{\,(g)} \longrightarrow NO_{\,(g)} + CO_{2\,(g)}}$ **: $\mathbf{v = [NO_2][NO_2]}$ ou $\mathbf{v = [NO_2]^2}$**

Obs:

a. Não é necessário representar expoentes 1, pois estes ficam implícitos;

b. A questão tem que dizer qual é a etapa lenta ou te dar meios para descobrir isso (geralmente acontece quando a lei de velocidade é dada na questão).

IMPORTANTE À BEÇA:

a. Estes expoentes são chamados de **ordem da reação**. No caso acima, a ordem da reação para NO_2 é 2 (2ª ordem). A soma das ordens de reação de cada reagente nos dá a **ordem total da reação**. No caso acima, a ordem total da reação é 2 (2ª ordem), visto que só há um reagente com expoente 2. Caso houvesse mais um reagente na lei de velocidade, com ordem 1, por exemplo, a ordem total da reação seria 3 (3ª ordem);

b. À **série de etapas** de uma reação química, chamamos **mecanismo de reação**.

Como há essa **diferença entre** os expoentes das concentrações dos reagentes de **reações elementares e de não elementares**, Guldberg e Waage definiram que tais **expoentes devem ser determinados experimentalmente**, isto é, faz-se experimentos com valores diferentes das concentrações de cada reagente e mede-se as velocidades obtidas.

Veja o exemplo:

$$3\ H_{2\,(g)} + N_{2\,(g)} \longrightarrow 2\ NH_{3\,(g)}$$

Experimento	$[H_2]$ (mol/L)	$[N_2]$ (mol/L)	Velocidade (mol/L.s)
1	0,5	0,1	$2{,}5.10^{-6}$
2	0,5	0,3	$7{,}5.10^{-6}$
3	1	0,1	1.10^{-5}

Do experimento 1 para o experimento 2, a concentração de H_2 não foi alterada, enquanto a de N_2 foi. Com isso, sabemos que a análise desses experimentos nos permitirá encontrar o expoente do N_2, isto é, a **ordem de reação em relação ao N_2**.

Ocorre assim:

- No modo mais detalhado, a gente faz uma relação entre as velocidades do experimento 1 e do experimento 2. Quando você vir **relação** entre equações, leia **divisão**. Além da divisão, podemos igualar o k_1 com k2, uma vez que a constante de velocidade (k) é sempre igual para duas reações iguais em temperaturas iguais (mesmo que os componentes dessas reações estejam em concentrações molares diferentes). Aqui eu vou utilizar a divisão das leis de velocidade.

O que eu sei:

$V_1 = k_1.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta}$

$V_2 = k_2.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta}$

$k_1 = k_2 = k$

O que eu faço:

$V_1/ V_2 = k_1.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta} / k_2.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta}$

- Como $k_1 = k_2$, substituímos ambos por k, e então eles podem se cancelar;

  $V_1/ V_2 = \cancel{k}.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta} / \cancel{k}.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta}$

- Agora substituímos as concentrações dos compostos pelos valores da tabela e seguimos a equação;

  $2{,}5.10^{-6} / 7{,}5.10^{-6} = (0{,}5)^{\alpha}.(0{,}1)^{\beta}/(0{,}5)^{\alpha}.(0{,}3)^{\beta}$

$$\frac{2{,}5.\cancel{10^{-6}}}{7{,}5.\cancel{10^{-6}}} = \frac{\cancel{(0{,}5)^{\alpha}}}{\cancel{(0{,}5)^{\alpha}}} \times \frac{(\cancel{0,}1)^{\beta}}{(\cancel{0,}3)^{\beta}}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{(1)^{\beta}}{(3)^{\beta}}$$

$\cancel{3}^{-1} = \cancel{3}^{-\beta}$

$- 1 = - \beta$ **$\beta = 1$**

- Concluímos, assim, que a ordem de reação para N_2 é 1.

Do experimento 1 para o experimento 3, a concentração de N_2 não foi alterada, enquanto a de H_2 foi. Com isso, sabemos que a análise desses experimentos nos permitirá encontrar o expoente do H_2, isto é, a **ordem de reação em relação ao H_2**.

- O procedimento é idêntico ao anterior, só que pegamos as informações dos experimentos 1 e 3:

  $V_1/ V_3 = k_1.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta} / k_3.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta}$

  $V_1/ V_3 = \cancel{k}.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta} / \cancel{k}.[H_2]^{\alpha}.[N_2]^{\beta}$

  $2{,}5.10^{-6} / 1.10^{-5} = (0{,}5)^{\alpha}.(0{,}1)^{\beta}/(1)^{\alpha}.(0{,}1)^{\beta}$

- Repare que $V_3 = 10^{-5}$. Colocando em base 10^{-6}, fica $V_3 = 10.10^{-6}$:

$$\frac{2{,}5.\cancel{10^{-6}}}{10.\cancel{10^{-6}}} = \frac{(0,5)^{\alpha}}{(1)^{\alpha}} \times \frac{\cancel{(0,1)^{\beta}}}{\cancel{(0,1)^{\beta}}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{(1)^{\alpha}}{(2)^{\alpha}}$$

$$\frac{1}{2^2} = \frac{(1)^{\alpha}}{(2)^{\alpha}}$$

$$\cancel{2}^{-2} = \cancel{2}^{-\alpha}$$

$$-2 = -\alpha$$

$$\alpha = 2$$

Concluímos, assim, que a ordem de reação para H_2 é 2.

Este procedimento, contudo, é muito longo e formal. Na prática, iremos utilizar um muito mais simples, que, com o treino, permitirá você saber a ordem de reação (α e β) apenas olhando para a tabela e fazendo poucos cálculos mentais. É o seguinte:

- Assim como o procedimento anterior, a gente seleciona dois experimentos em que a concentração de um dos reagentes permaneça constante e a do outro varie;
- **Experimentos 1 e 2:** H_2 constante e **N_2 varia**; ou seja, **encontraremos β**;

Experimento	$[H_2]$ (mol/L)	$[N_2]$ (mol/L)	Velocidade (mol/L.s)
1	0,5	0,1 x 3	$2{,}5.10^{-6}$ x 3
2	0,5	0,3	$7{,}5.10^{-6}$
3	1	0,1	1.10^{-5}

- Como vemos, a concentração de N_2 é multiplicada por 3 e a velocidade também. O quanto $[N_2]$ variou elevado a β tem que ser igual ao quanto a velocidade variou:

  $3^{\beta} = 3$

  $\cancel{3}^{\beta} = \cancel{3}^{1}$

  β = 1

- **Experimentos 1 e 3:** N_2 constante e **H_2 varia**; ou seja, **encontraremos α**;

Experimento	$[H_2]$ (mol/L)	$[N_2]$ (mol/L)	Velocidade (mol/L.s)
1	0,5	0,1	$2{,}5.10^{-6}$
2	0,5	0,3	$7{,}5.10^{-6}$
3	1	0,1	1.10^{-5}

x 2

x 4

- Como vemos, a concentração de H_2 é multiplicada por 2 e a velocidade é multiplicada por 4, ou seja, 2^2. O quanto $[H_2]$ variou elevado a α tem que ser igual ao quanto a velocidade variou:

  $2^{\alpha} = 4$

  $\cancel{2}^{\alpha} = \cancel{2}^{2}$

  $\alpha = 2$

- Agora, ao fim desse processo, podemos determinar que a lei de velocidade é **$v = k.[H_2]^2.[N_2]$** e que a ordem da reação é 3 ($\alpha + \beta = 2 + 1 = 3$), ou seja, esta é uma **reação de 3ª ordem**.

Diante de tudo isso, Guldberg e Waage cunharam a **lei da velocidade, lei de Guldberg-Waage, lei de ação das massas ou lei cinética**, que diz o seguinte: a velocidade de uma reação química é diretamente proporcional ao produto das concentrações molares dos reagentes elevados a expoentes determinados experimentalmente.

Molecularidade

A molecularidade de uma **reação elementar** nos indica a quantidade de moléculas que reagiram para formar os produtos da reação. Se na reação ocorre somente o rearranjo ou a decomposição de 1 molécula reagente, ela é **unimolecular**. Se ocorre choque entre 2 moléculas reagentes, ela é **bimolecular**. Se ocorre choque entre 3 moléculas reagentes, é **trimolecular**.

Exemplo: $2\ NO_{2\,(g)} + O_{3\,(g)} \longrightarrow N_2O_{5\,(g)} + O_{2\,(g)}$ → 2 moléculas de NO_2 mais 1 de O_3 → reação trimolecular ou de molecularidade 3.

Repare que a molecularidade, nas reações elementares, pode ser encontrada pela soma dos **coeficientes estequiométricos** dos reagentes ou determinada pela ordem de reação ($v = [NO_2]^2[O_3]$, 3ª ordem).

Nas **reações não elementares**, determinaremos a molecularidade de cada etapa do mecanismo de reação separadamente, visto que cada etapa da reação consiste em uma reação elementar.

Exemplo: Reação global $NO_{2\,(g)} + CO_{(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + CO_{2\,(g)}$, constituída pelas etapas:

i. $NO_{2\,(g)} + NO_{2\,(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + NO_{3\,(g)}$ → bimolecular

ii. $NO_{3\,(g)} + CO_{(g)} \longrightarrow NO_{2\,(g)} + CO_{2\,(g)}$ → bimolecular

Condições para a ocorrência de uma reação

Para que as reações químicas se processem alguns pré requisitos quanto às condições tem que ser obedecidas, favorecendo assim ocorrência dessa reação, essas condições são:

Contato entre os reagente

É primordial para a ocorrência de uma reação química que as substâncias reagentes estejam em contato. Esse contato pode ser entendido como os choques entre as moléculas dos reagentes que se encontram em movimento desordenado e contínuo.

Afinidade química

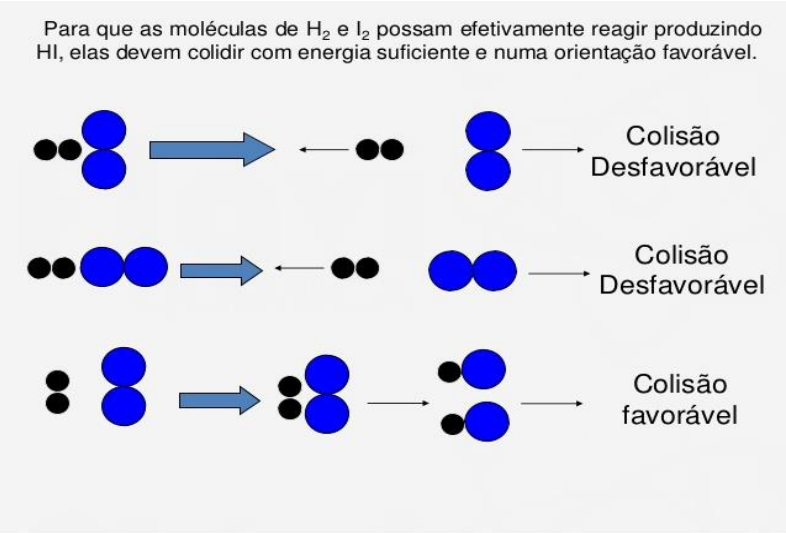
Não basta para os reagente apenas estarem juntos(em contato) para que a reação ocorra, é necessário que esses mesmos reagentes possuam afinidade um para com o outro para que a reação possa ocorrer.
Ex.: HCl + NaOH - Reagem, pois do ácido HCl possui afinidade reacional para com a base NaOH e vice e versa.
NaCl + $C_6H_{12}O_6$ - Não reagem, pois os reagentes não possuem qualquer afinidade.

Colisão efetiva

As moléculas dos reagentes devem possuir uma orientação espacial adequada no instante da colisão, para assim promover choques que resultem em quebra das ligações antigas e formação das novas.

Psiu!!

Teoria das colisões - "Para que uma reação ocorra, a colisão entre as partículas das substâncias reagentes deve acontecer através de uma orientação adequada e com uma energia maior que a energia mínima(Energia de Ativação - Ea) necessária para a ocorrência da reação."



Fatores que alteram a velocidade de reação

Realizada a reação entre as substâncias como vimos anteriormente, existem alguns fatores que podemos alterar para que essas reações ocorram com maior velocidade.

Superfície de contato

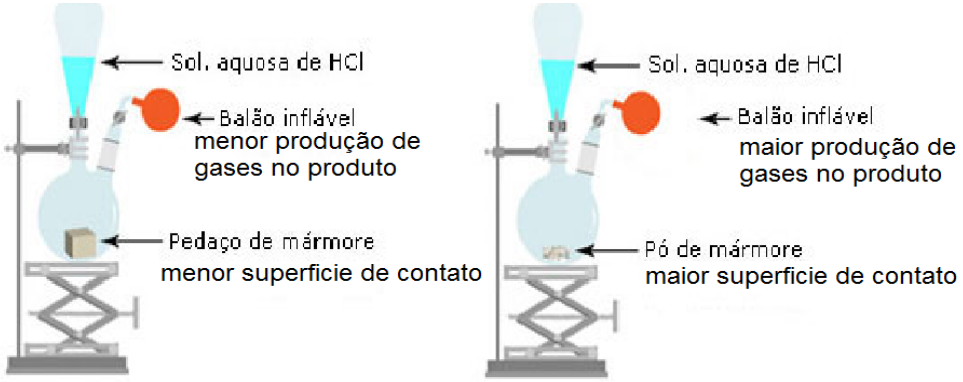
A superfície de contato entre os reagente altera a velocidade reacional, se aumentamos a superfície de contato a velocidade de reação também é aumentada.

Ex.:

$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \dashrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

$CaCO_3$ = mármore

CO_2 = gás produzido



Temperatura

Para a influência da temperatura na velocidades das reações químicas teremos que analisar o quanto a temperatura foi aumentada.

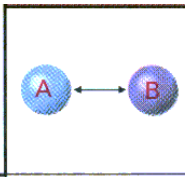
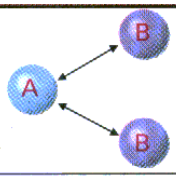
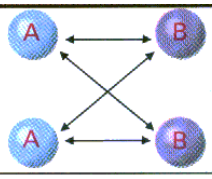
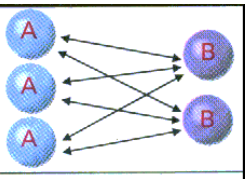
O aumento da temperatura tende a aumentar a velocidade da reação, pois aumenta a energia cinética das moléculas, aumentando assim a quantidade de colisões efetivas.

Psiu!!

Fator de Van't Hoff - Um aumento de 10°C na temperatura do sistema, irá duplicar a velocidade da reação.

Concentração

O aumento da concentração dos reagentes faz com que a quantidade de partículas dos reagentes seja maior, causando assim maior probabilidade de um reagente encontrar o outro reagente e colidir, ocasionando a reação.

				
Possibilidades de colisão entre **A** e **B**	1	2	4	6

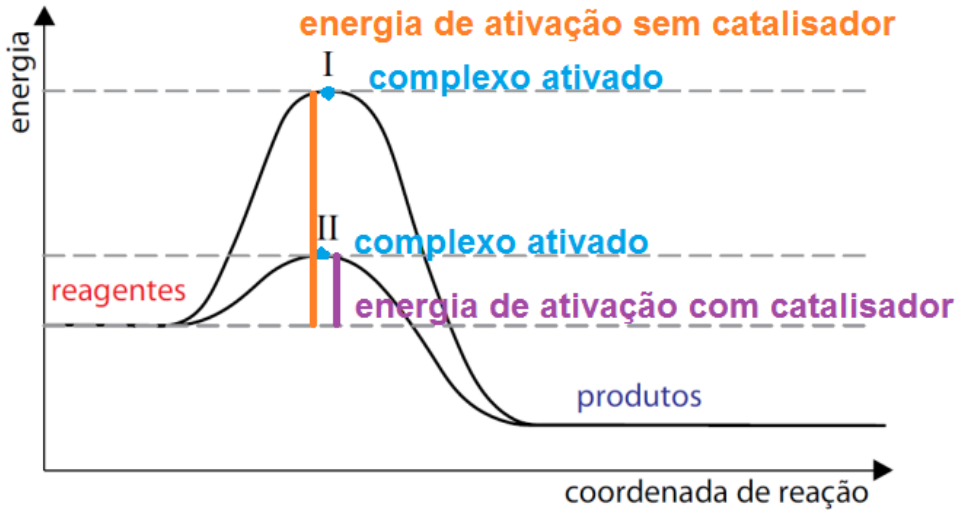
Catalisador

Os catalisadores são substâncias que quando colocadas no meio reacional fazem com que a reação forme um novo complexo ativado. Esse novo complexo ativado(intermediário reacional) tem menor energia de ativação, fazendo a reação proceder com maior velocidade.

Exemplo:

Reação I - sem catalisador - maior energia de ativação - maior velocidade de reação.

Reação II - com catalisador - menor energia de ativação - menor velocidade de reação.



Exercícios

1. Um estudo publicado pela revista *Nature* aponta que a quantidade de metano (CH_4) liberada por alguns poços de gás de xisto (cuja composição química padrão apresenta, além de outros compostos, o óxido de ferro(III) e o óxido de alumínio) seria cerca de 4 vezes maior que o previsto, o que o tornaria uma fonte de energia emissora de gás de efeito estufa tão nociva quanto o carvão. A combustão completa do metano produz outro gás estufa, o CO_2, de acordo com a reação:

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

Disponível em: www.lqes.iqm.unicamp.br. Adaptado.

Supondo que a reação de combustão completa do metano seja elementar, escreva a expressão da lei de velocidade dessa reação. Explique o que irá acontecer com a velocidade se a concentração do metano for dobrada e a concentração do oxigênio permanecer constante.

2. Um comprimido efervescente, de $4{,}0\ g$ de massa, contém bicarbonato de sódio, carbonato de sódio, ácido cítrico e ácido acetilsalicílico, todos sólidos brancos solúveis em água. Ao adicionar o comprimido à água, o ácido cítrico reage com o carbonato e o bicarbonato de sódio, gerando gás carbônico.

Foram realizados 4 experimentos para estudar a cinética da reação envolvendo os reagentes presentes no comprimido efervescente, sendo que a condição de cada experimento encontra-se descrita a seguir.

Experimento 1. O comprimido inteiro foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

Experimento 2. Dois comprimidos inteiros foram dissolvidos em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

Experimento 3. O comprimido triturado ($4{,}0\ g$) foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

Experimento 4. O comprimido inteiro foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $50\ °C$.

Em cada experimento recolheu-se gás carbônico produzido nas mesmas condições de temperatura e pressão, até se obter $100\ mL$ de gás, registrando-se o tempo decorrido (t).

A alternativa que apresenta adequadamente a comparação entre esses tempos é

a)	$t_1 < t_2$	$t_1 = t_3$	$t_1 > t_4$
b)	$t_1 = t_2$	$t_1 > t_3$	$t_1 < t_4$
c)	$t_1 > t_2$	$t_1 > t_3$	$t_1 > t_4$
d)	$t_1 > t_2$	$t_1 < t_3$	$t_1 = t_4$

3. Uma reação genérica em fase aquosa apresenta a cinética descrita abaixo.

$$3A + B \rightarrow 2C \quad v = k[A]^2[B]$$

A velocidade dessa reação foi determinada em dependência das concentrações dos reagentes, conforme os dados relacionados a seguir.

[A] (mol L^{-1})	[B] (mol L^{-1})	v (mol L^{-1} min^{-1})
0,01	0,01	$3,0 \times 10^{-5}$
0,02	0,01	x
0,01	0,02	$6,0 \times 10^{-5}$
0,02	0,02	y

Assinale, respectivamente, os valores de x e y que completam a tabela de modo adequado.

a) $6,0 \times 10^{-5}$ e $9,0 \times 10^{-5}$

b) $6,0 \times 10^{-5}$ e $12,0 \times 10^{-5}$

c) $12,0 \times 10^{-5}$ e $12,0 \times 10^{-5}$

d) $12,0 \times 10^{-5}$ e $24,0 \times 10^{-5}$

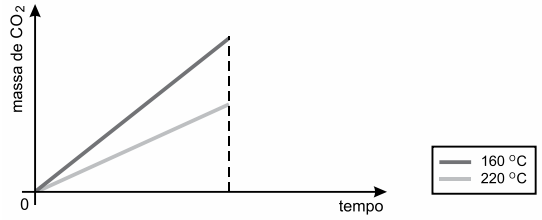
e) $18,0 \times 10^{-5}$ e $24,0 \times 10^{-5}$

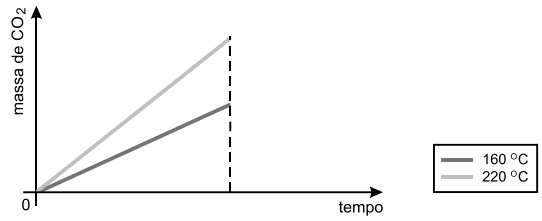
4. No preparo de pães e bolos, é comum o emprego de fermentos químicos, que agem liberando gás carbônico, responsável pelo crescimento da massa. Um dos principais compostos desses fermentos é o bicarbonato de sódio, que se decompõe sob a ação do calor, de acordo com a seguinte equação química:

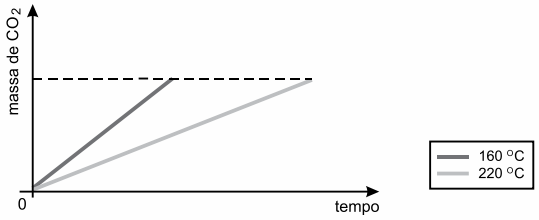
$$2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$$

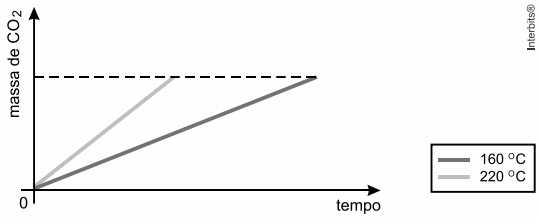
Considere o preparo de dois bolos com as mesmas quantidades de ingredientes e sob as mesmas condições, diferindo apenas na temperatura do forno: um foi cozido a 160°C e o outro a 220°C. Em ambos, todo o fermento foi consumido.

O gráfico que relaciona a massa de CO_2 formada em função do tempo de cozimento, em cada uma dessas temperaturas de preparo, está apresentado em:

a)


b)


c)


d)


Interbits®

5. Na reação:

$$NO_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + NO_{(g)}$$

a lei cinética é de segunda ordem em relação ao dióxido de nitrogênio e de ordem zero em relação ao monóxido de carbono. Quando, simultaneamente, dobrar-se a concentração de dióxido de nitrogênio e reduzir-se a concentração de monóxido de carbono pela metade, a velocidade da reação

a) será reduzida a um quarto do valor anterior.

b) será reduzida à metade do valor anterior.

c) não se alterará.

d) duplicará.

e) aumentará por um fator de 4 vezes.

6. Alguns medicamentos são apresentados na forma de comprimidos que, quando ingeridos, dissolvem-se lentamente no líquido presente no tubo digestório, garantindo um efeito prolongado no organismo. Contudo, algumas pessoas, por conta própria, amassam o comprimido antes de tomá-lo.
Esse procedimento é inconveniente, pois reduz o efeito prolongado devido

a) à diminuição da superfície de contato do comprimido, provocando redução na velocidade da reação.

b) à diminuição da superfície de contato, favorecendo a dissolução.

c) ao aumento da velocidade da reação em consequência do aumento da superfície de contato do comprimido.

d) diminuição da frequência de colisões das partículas do comprimido com as moléculas do líquido presente no tubo digestório.

7. O carbonato de cálcio pode ser encontrado na natureza na forma de rocha sedimentar (calcário) ou como rocha metamórfica (mármore). Ambos encontram importantes aplicações industriais e comerciais. Por exemplo, o mármore é bastante utilizado na construção civil tanto para fins estruturais como ornamentais. Já o calcário é usado como matéria-prima em diversos processos químicos, dentre eles, a produção da cal. Considerando o papel do mármore na construção civil, é de suma importância conhecer a resistência desse material frente a desgastes provenientes de ataques de ácidos de uso doméstico. Em estudos de reatividade química foram realizados testes sobre a dissolução do mármore (carbonato de cálcio) utilizando ácidos acético e clorídrico. As concentrações e os volumes utilizados dos ácidos em todos os experimentos foram iguais a 6 M e 15 mL, respectivamente, assim como a massa de mármore foi sempre igual a 1 g, variando-se a temperatura de reação e o estado de agregação do mármore, conforme a tabela a seguir:

Experimento Nº	ácido	K_a	Estado de agregação do mármore	temperatura
1	clorídrico	$1{,}0 \times 10^{7}$	pó	60°C
2	clorídrico	$1{,}0 \times 10^{7}$	pó	10°C
3	clorídrico	$1{,}0 \times 10^{7}$	pedaço maciço	10°C
4	acético	$1{,}8 \times 10^{-5}$	pó	60°C
5	acético	$1{,}8 \times 10^{-5}$	pó	10°C
6	acético	$1{,}8 \times 10^{-5}$	pedaço maciço	10°C

Com relação aos experimentos, pode-se afirmar que

a) os experimentos 5 e 6 apresentam a mesma velocidade de dissolução do mármore porque a superfície de contato de um sólido não afeta a velocidade de uma reação química.

b) o experimento 1 ocorre mais lentamente que o 2, porque quanto maior for a temperatura, menor será a velocidade de uma reação química.

c) o experimento 1 ocorre mais rapidamente que o 4, porque a concentração de íons H+ em 1 é maior que no experimento 4.

d) o experimento 4 ocorre mais lentamente que o 5, porque quanto maior for a temperatura, menor será a probabilidade de ocorrer colisões efetivas entre os íons dos reagentes.

e) o experimento 3 ocorre mais lentamente que o 6, porque quanto maior for a concentração dos reagentes, maior será a velocidade de uma reação química.

8. Considere a equação química global entre os compostos HBr e NO_2 :

$$2HBr + NO_2 \rightarrow H_2O + NO + Br_2$$

Para desenvolver um estudo cinético, foram propostos os mecanismos de reação I e II, descritos na tabela, ambos contendo duas etapas.

Etapa	Mecanismo	
	I	II
lenta	$HBr + NO_2 \rightarrow HBrO + NO$	$2HBr \rightarrow H_2 + Br_2$
rápida	$HBr + HBrO \rightarrow H_2O + Br_2$	$H_2 + NO_2 \rightarrow H_2O + NO$

Realizou-se, então, um experimento no qual foi medida a velocidade da reação em função da concentração inicial dos reagentes, mantendo-se constante a temperatura. Observe os resultados obtidos:

Concentração inicial $(mol \cdot \ell^{-1})$		Velocidade $(mol \cdot \ell^{-1} \cdot min^{-1})$
HBr	NO_2	
0,01	0,01	0,05
0,02	0,01	0,10
0,01	0,02	0,10

Determine a ordem global da reação. Em seguida, indique qual dos dois mecanismos propostos representa essa reação global, justificando sua resposta.

9. Para remover uma mancha de um prato de porcelana, fez-se o seguinte: cobriu-se a mancha com meio copo de água a temperatura ambiente, adicionaram-se algumas gotas de vinagre e deixou-se por uma noite. No dia seguinte, a mancha havia clareado levemente. Usando apenas água e vinagre, qual a alternativa abaixo que apresenta a(s) condição(ões) para que a remoção da mancha possa ocorrer em menor tempo?

a) Adicionar meio copo de água fria.

b) Deixar a mancha em contato com um copo cheio de água e algumas gotas de vinagre.

c) Deixar o sistema em repouso por mais tempo.

d) Colocar a mistura água e vinagre em contato com o prato, mas lavá-lo rapidamente com excesso de água.

e) Adicionar mais vinagre à mistura e aquecer o sistema.

10. Um técnico de laboratório químico precisa preparar algumas soluções aquosas, que são obtidas a partir das pastilhas da substância precursora no estado sólido. A solubilização desta substância consiste em um processo endotérmico. Ele está atrasado e precisa otimizar o tempo ao máximo, a fim de que essas soluções fiquem prontas. Desse modo, assinale a alternativa que apresenta o que o técnico deve fazer para tornar o processo de dissolução **mais rápido**.

a) Ele deve triturar as pastilhas e adicionar um volume de água gelada para solubilizar.

b) Ele deve utilizar somente água quente para solubilizar a substância.

c) Ele deve utilizar somente água gelada para solubilizar a substância.

d) Ele deve triturar as pastilhas e adicionar um volume de água quente para solubilizar.

e) A temperatura da água não vai influenciar no processo de solubilização da substância, desde que esta esteja triturada.

Gabarito

1. Supondo que a reação de combustão completa do metano seja elementar, vem:

$1CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

$v = k[CH_4]^1[O_2]^2$ (expressão da lei de velocidade)

Se a concentração do metano for dobrada e a concentração do oxigênio permanecer constante, a velocidade da reação dobrará:

$v = k[CH_4]^1[O_2]^2$ (expressão da lei de velocidade)

$v' = k(2[CH_4]^1)[O_2]^2 = 2k[CH_4]^1[O_2]^2$

$v' = 2 \times v$

2. **C**

Experimento 1. O comprimido inteiro foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

Experimento 2. Dois comprimidos inteiros foram dissolvidos em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

No experimento 2 tem-se maior concentração de reagentes, logo a velocidade da reação no experimento 2 é maior do que no experimento 1.

Quanto maior a concentração de reagentes, maior a velocidade e menor o tempo.

Conclusão: $t_1 > t_2$.

Experimento 1. O comprimido inteiro foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

Experimento 3. O comprimido triturado $(4{,}0\ g)$ foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

No experimento 3 a superfície de contato é maior do que no experimento 1.

Quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade e menor o tempo.

Conclusão: $t_1 > t_3$.

Experimento 1. O comprimido inteiro foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $25\ °C$.

Experimento 4. O comprimido inteiro foi dissolvido em $200\ mL$ de água a $50\ °C$.

No experimento 4 a velocidade da reação é maior, pois a temperatura é o dobro em relação ao experimento 1.

Quanto maior a temperatura, maior a velocidade da reação e menor o tempo.

Conclusão: $t_1 > t_4$.

3. **D**

$3A + B \rightarrow 2C \quad v = k[A]^2[B]$

Utilizando a primeira linha da tabela fornecida, vem:

$3{,}0 \times 10^{-5} = k(0{,}01)^2 \times (0{,}01)$

$$k = \frac{3{,}0 \times 10^{-5}}{\left(10^{-2}\right)^2 \times 10^{-2}} = 3{,}0 \times 10^1 = 30$$

Para x:

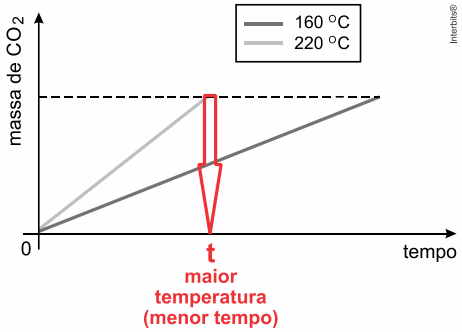
$$v = 30 \times [A]^2 \times [B]$$
$$x = 30 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times (10^{-2})$$
$$x = 12{,}0 \times 10^{-5}$$

Para y:

$$v = 30 \times [A]^2 \times [B]$$
$$y = 30 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times (2 \times 10^{-2})$$
$$y = 24{,}0 \times 10^{-5}$$

4. D

Quanto maior a temperatura, menor o tempo de formação de CO_2 gasoso, ou seja, maior a velocidade da reação.



5. E

A lei cinética é de segunda ordem em relação ao dióxido de nitrogênio (expoente dois) e de ordem zero (expoente zero) em relação ao monóxido de carbono, então:

$$v = k[NO_2]^2[CO]^0$$
$$v_{inicial} = k[NO_2]^2$$

Ao dobrar-se a concentração de dióxido de nitrogênio e reduzir-se a concentração de monóxido de carbono pela metade, teremos:

$$v = k\left(2 \times [NO_2]\right)^2 \left(\frac{1}{2} \times [CO]\right)^0$$
$$v = k(2 \times [NO_2])^2 \left(\frac{1}{2} \times [CO]\right)^0$$
$$v = k \times 4[NO_2]^2 = 4\underbrace{k[NO_2]^2}_{\text{velocidade inicial}}$$
$$v = 4 \times v_{inicial}$$

6. C

Ao amassar o comprimido a superfície de contato é aumentada e, consequentemente, a absorção do medicamento será mais rápida.

7. C

Análise das afirmativas:

a) Incorreta. O experimento 5 apresenta maior velocidade, pois a superfície de contato é maior do que no experimento

b) Incorreta. O experimento 1 ocorre mais rapidamente do que o 2, pois sua temperatura é maior e afeta a velocidade da reação.

c) Correta. O experimento 1 ocorre mais rapidamente do que o 4, pois K_a em 1 é maior, ou seja, apresenta maior quantidade de íons no sistema.

d) Incorreta. O experimento 4 ocorre mais rapidamente do que o 5, pois a temperatura da reação é maior.

e) Incorreta. O experimento 3 ocorre mais rapidamente do que o 6, pois apresenta maior valor de K_a.

8. De acordo com a tabela fornecida no enunciado:

Concentração inicial (mol · ℓ^{-1})		Velocidade (mol · ℓ^{-1} · min^{-1})
HBr **(ordem 1)**	NO_2 **(ordem 1)**	
0,01 — x 2	0,01 — cte	0,05 — x 2
cte: 0,02 — x 2	cte: 0,01 — x 2	0,10
0,01	0,02	0,10

Interbits®

Então, $v = k[HBr]^1[NO_2]^1$.

Ordem global: 1 + 1 = 2.

O mecanismo I representa a reação global, pois é aquele da etapa lenta e que apresenta os reagentes HBr e NO_2, cujas ordens são iguais a um.

9. E

a) Incorreta. O aumento de temperatura aumenta a velocidade da reação, facilitando a remoção da mancha.

b) Incorreta. Pois ao diluir o vinagre, sua concentração será menor, portanto menor será também a velocidade da reação.

c) Incorreta. A condição é que a remoção da mancha aconteça em menor tempo.

d) Incorreta. A ideia seria remover a mancha, e mesmo tendo ficado toda a noite, segundo o enunciado, isso não foi possível, então misturar água com vinagre e já retirar tampouco irá resolver o problema da mancha.

e) Correta. Ao se acrescentar mais vinagre a mistura estaremos concentrando o reagente a ainda aumentando a temperatura, ou seja, unindo dois fatores a fim de aumentar a velocidade da reação, removendo de forma mais rápida a macha.

10. D

Como se trata de um processo endotérmico, o melhor processo será utilizar água quente e ainda triturar as pastilhas para aumentar a superfície de contato e assim, agilizar o processo de dissolução.

Termoquímica

Resumo

Conceitos gerais

A maior parte das transformações físicas e químicas envolvem perda ou ganho de calor, e ele é sem dúvida a forma mais comum de energia que acompanha as reações químicas. E isso acaba resultando a importância do estudo do calor das reações na físico-química, denominamos termoquímica.

Termoquímica é o estudo das quantidades de calor liberadas ou absorvidas durante as reações químicas.

Para a Termoquímica, as reações químicas se classificam em:

Reações exotérmicas ($\Delta H < 0$)**:** São as que produzem ou liberam calor, como por exemplo:

A queima do carvão: $C + O_2 \rightarrow CO_2 + Calor$

A combustão da gasolina: $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 9\ H_2O + Calor$

Observe que, nesses exemplos, estamos considerando o calor como se fosse um dos “produtos” da reação

Reações endotérmicas ($\Delta H > 0$)**:** São as que absorvem calor, como por exemplo:

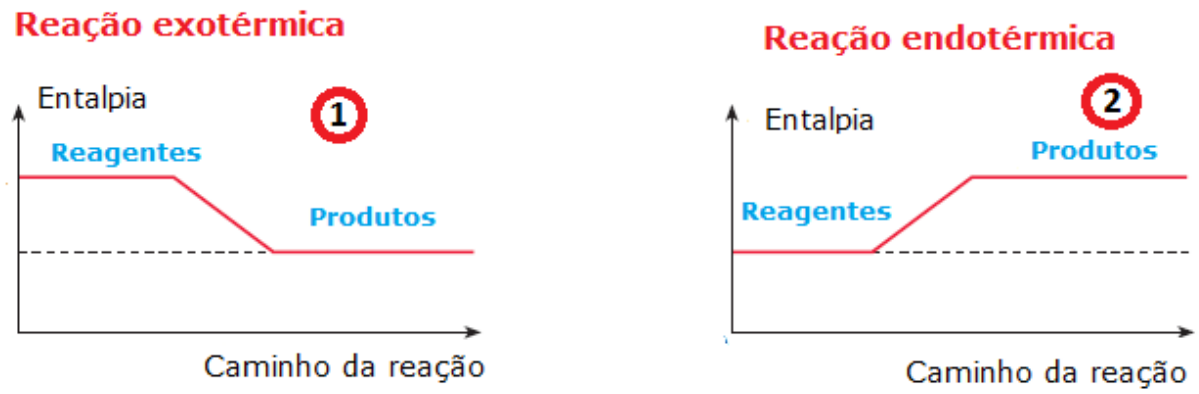
A decomposição do carbonato de cálcio: $CaCO_3 + Calor \rightarrow CaO + CO_2$

A síntese do óxido nítrico: $N_2 + O_2 + Calor \rightarrow 2\ NO$

Já nesses caso, veja que estamos considerando o calor como um “reagente” necessário ao andamento da reação. Existem alguns conceitos básicos, porém importantes da termoquímica e da calorimetria, como por exemplo:

- 1 cal é quantidade de energia necessária pra aquecer 1,0 grama de água pura em 1ºC (1 cal = 4,8 kJ)
- Entalpia (H) é uma grandeza física que mede a energia térmica de um sistema e sua unidade pelo sistema internacional é dado em Joule (J). O rompimento e reagrupamento das ligações nas moléculas que geram esse calor, não há forma de se determinar a entalpia, porém conseguimos determinar com precisão a variação de entalpia (H) que é a medida da quantidade de calor liberada ou absorvida pela reação, a pressão constante.

Gráficos termoquímicos



Vemos que o gráfico **1** representa uma reação exotérmica, ou seja, identificamos que a energia dos produtos é menor que a energia dos reagentes, logo houve uma liberação de calor. Em contrapartida, no gráfico **2** percebemos que a energia do produtos é maior do que a energia dos reagentes, logo, houve uma absorção de calor por parte dos reagentes.

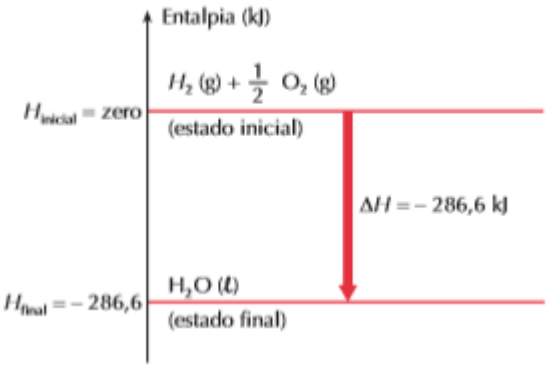
Cálculo da variação de entalpia

Na termoquímica, como havíamos dito, não é possível medir a entalpia das substâncias. O que se pode medir e calcular com precisão é a variação de entalpia ao longo das transformações químicas destas substâncias. Definimos então a variação de entalpia(ΔH) algebricamente como:

$$\Delta H = H_{produtos} - H_{reagentes}$$

Considere o seguinte exemplo, com todas as substâncias no estado padrão:

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}\, O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -286{,}6\ kJ/mol$$



Podemos interpretar o gráfico da seguinte maneira: o $H_{2(g)}$ e o $\frac{1}{2}$ $O_{2(g)}$ estão no nível **zero**, logo tem valor de entalpia igual a zero, pois são substâncias **simples** e estão no **estado padrão**.

Analisando o $\Delta H < 0$, concluímos que a reação é exotérmica e que o sistema em reação perde energia (calor) para o meio ambiente. Consequentemente, o produto final ($H_2O_{(l)}$) ficará em um nível de energia mais baixo (- 286,6 kJ).

Podemos então provar o ΔH dado como:

$$\Delta H = H_{produtos} - H_{reagentes}$$

$$\Delta H = H_{H2O} - (H_{H_2} + H_{O_2}) \rightarrow \Delta H = -286,6 - (zero + zero) \rightarrow \Delta H = - 286,6\ Kj$$

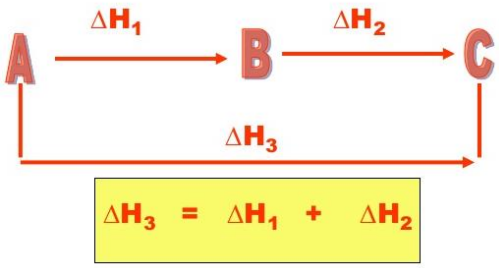
Esse valor é chamado de entalpia (ou calor) padrão de formação do $H_2O_{(l)}$ e é designado por ΔH^0f , em que o expoente zero indica o estado padrão, e o índice f indica que se trata da entalpia de formação.

Definimos então:

Entalpia (ou calor) padrão de formação de uma substância é a variação de entalpia verificada na formação de 1 mol da substância, a partir das substâncias simples correspondentes, estando todas no estado padrão.

Lei de Hess

Em meados do século XIX o químico Germain Hess descobriu que a variação de entalpia (ΔH) de um processo dependia apenas do estado inicial e do estado final da reação.



Observe que a entalpia envolvida na transformação de A para C independe se a reação foi realizada em uma única etapa (A→C), ou em várias etapas(A→B→C).

A partir deste conceito chegamos a conclusão de que é possível calcular a variação de entalpia de uma reação através dos calores das reações intermediárias.

Exemplo:

A reação de combustão completa do carbono é representada por:

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H_{global} = ?$$

Sendo esta a sua reação global com valor de ΔH desconhecido.

Porém, sabemos que está equação acontece em duas etapas:

$$\text{Etapa 1: } C + \tfrac{1}{2} O_2 \rightarrow CO \qquad \Delta H_1 = -110{,}0 \text{ kJ}$$

$$\text{Etapa 2: } CO + \tfrac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H_2 = -283{,}0 \text{ kJ}$$

Portanto, conhecendo os valores de ΔH das reações intermediárias, é possível chegar ao valor de ΔH da nossa equação global, somando estas equações intermediárias e cortando os reagentes com produtos iguais de reações distintas:

$$\text{Etapa 1: } C + \tfrac{1}{2} O_2 \rightarrow \cancel{CO} \qquad \Delta H1 = -110{,}0 \text{ kJ}$$

$$+$$

$$\text{Etapa 2: } \cancel{CO} + \tfrac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H2 = -283{,}0 \text{ kJ}$$

$$=$$

$$\text{Equação: } C + O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H_{global} = -393{,}0 \text{ kJ}$$

global

Entalpia de Ligação

Imagine dois átomos ligados e no estado gasoso. A quebra da ligação que une estes dois átomos sempre envolve absorção de energia, e a união destes dois átomos sempre envolverá liberação de energia.

Os processos de união e quebra são opostos, mas sempre envolverão a mesma quantidade de energia quando estivermos falando da mesma ligação. A energia de ligação é a energia necessária para quebrar 1 mol de ligações no estado gasoso.

Ligação	Energia de ligação(kJ)
H - H	436
C - H	412
Cl - Cl	242
Cl - H	431

Pela lei de Hess, é possível determinar a variação de entalpia de qualquer reação se forem conhecidas as energias de todas as ligações nas substâncias envolvidas. Basta escrever a reação em duas etapas:

- Quebra de todas as ligações dos reagentes, com variação de entalpia igual à soma de todas as energias de ligação;
- Formação das ligações dos produtos, desta vez **liberando** a energia correspondente à soma das energias de ligação dos produtos.

A soma das variações de entalpia nestas duas etapas fornecerá a variação de entalpia global da reação completa.

PSIU!!

- Ligação dos reagentes é quebrada = absorve calor, sinal positivo.
- Ligação dos produtos é formada = libera calor, sinal negativo.

Exemplo 1:

Energia de ligação do composto CH_4

4.(C - H) = 4 . 412 = 1648 kJ

Exemplo 2:

H_2	+	Cl_2	→	2 HCl
(H - H)		(Cl - Cl)		(Cl - H)
+436 kJ		+242 kJ		2.(-431 kJ) = - 862 kJ
(absorvidos = positivo)				(liberado = negativo)

Energia dos reagente = +435 +242 = +678 kJ

Energia dos produtos = -862 kJ

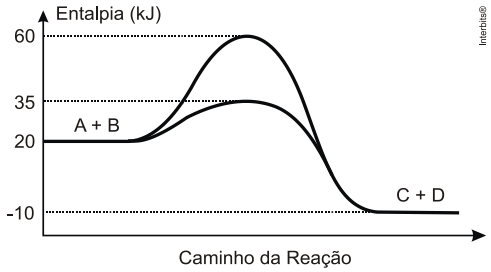
$\Delta H = \Delta H_{reagentes} + \Delta H_{produtos}$

ΔH = +678 kJ + (-862 kJ)

ΔH = -184 kJ = reação exotérmica

Exercícios

1. Durante a manifestação das reações químicas, ocorrem variações de energia. A quantidade de energia envolvida está associada às características químicas dos reagentes consumidos e dos produtos que serão formados.
O gráfico abaixo representa um diagrama de variação de energia de uma reação química hipotética em que a mistura dos reagentes A e B levam à formação dos produtos C e D.



Com base no diagrama, no sentido direto da reação, conclui-se que a

a) energia de ativação da reação sem o catalisador é igual a 15 kJ.

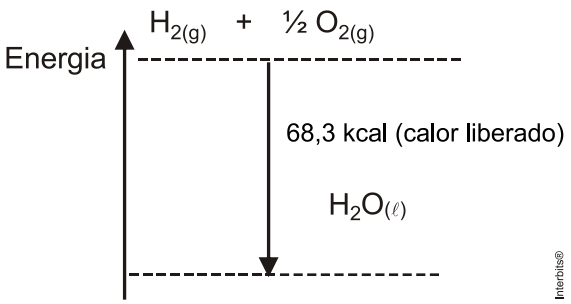
b) energia de ativação da reação com o catalisador é igual a 40 kJ.

c) reação é endotérmica.

d) variação de entalpia da reação é igual a -30 kJ.

e) variação de entalpia da reação é igual a -70 kJ.

2. Normalmente uma reação química libera ou absorve calor. Esse processo é representado no seguinte diagrama, considerando uma reação específica.



Com relação a esse processo, assinale a equação química correta.

a) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(\ell)} - 68{,}3\ kcal$

b) $H_2O_{(\ell)} - 68{,}3\ kcal \rightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$

c) $H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + 68{,}3\ kcal$

d) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(\ell)} + 68{,}3\ kcal$

3. A areia comum tem como constituinte principal o mineral quartzo (SiO_2), a partir do qual pode ser obtido o silício, que é utilizado na fabricação de *microchips*.
A obtenção do silício para uso na fabricação de processadores envolve uma série de etapas. Na primeira, obtém-se o silício metalúrgico, por reação do óxido com coque, em forno de arco elétrico, à temperatura superior a 1 900 °C. Uma das equações que descreve o processo de obtenção do silício é apresentada a seguir:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(\ell) + 2CO(g)$$

Dados:

$\Delta H_f^0\ SiO_2 = -910{,}9\ kJ \cdot mol^{-1}$

$\Delta H_f^0\ CO = -110{,}5\ kJ \cdot mol^{-1}$

De acordo com as informações do texto, é correto afirmar que o processo descrito para a obtenção do silício metalúrgico corresponde a uma reação

a) endotérmica e de oxirredução, na qual o Si^{4+} é reduzido a Si.

b) espontânea, na qual ocorre a combustão do carbono.

c) exotérmica, na qual ocorre a substituição do Si por C.

d) exotérmica, na qual ocorre a redução do óxido de silício.

e) endotérmica e de dupla troca.

4. O metanol é um álcool utilizado como combustível em alguns tipos de competição automotiva, por exemplo, na Fórmula Indy. A queima completa (ver reação termoquímica abaixo) de 1 L de metanol (densidade $0{,}80\ g\ mL^{-1}$) produz energia na forma de calor (em kJ) e CO_2 (em gramas) nas seguintes quantidades respectivamente:

$$2\ CH_3OH_{(\ell)} + 3\ O_{2(g)} \rightarrow 4\ H_2O_{(\ell)} + 2\ CO_{2(g)};\Delta H = -1453\ kJ$$

Considere: $M(CH_3OH) = 32\ g\ mol^{-1}$

$M(CO_2) = 44\ g\ mol^{-1}$

a) $18{,}2 \times 10^3$ e $1{,}1 \times 10^3$

b) $21{,}3 \times 10^3$ e $0{,}8 \times 10^3$

c) $21{,}3 \times 10^3$ e $1{,}1 \times 10^3$

d) $18{,}2 \times 10^3$ e $0{,}8 \times 10^3$

e) $36{,}4 \times 10^3$ e $1{,}8 \times 10^3$

5. Os alimentos ao serem consumidos são digeridos e metabolizados liberando energia química. Uma barra de cereal *light* de avelã com chocolate, que contém 77% de carboidratos, 4% de proteínas e 7% de lipídios, é um dos alimentos utilizados para adquirir energia, uma vez que a energia de combustão das proteínas e dos carboidratos é de $4\ \text{kcal g}^{-1}$ e, dos lipídios é de $9\ \text{kcal g}^{-1}$.

Com base nisso, calcule a quantidade de energia fornecida a um indivíduo que consome uma unidade de 22 gramas dessa barra de cereal.

a) $3{,}87$ kcal.

b) $7{,}37$ kcal.

c) $162{,}1$ kcal.

d) $85{,}1$ kcal.

e) $387{,}0$ kcal.

6. O hidróxido de magnésio, base do medicamento vendido comercialmente como Leite de Magnésia, pode ser usado como antiácido e laxante. Dadas as reações abaixo:

I. $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)} \qquad \Delta H = -1.203{,}6\ \text{kJ}$

II. $Mg(OH)_{2(s)} \rightarrow MgO_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H = +37{,}1\ \text{kJ}$

III. $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H = -571{,}7\ \text{kJ}$

Então, o valor da entalpia de formação do hidróxido de magnésio, de acordo com a reação $Mg_{(s)} + H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow Mg(OH)_{2(s)}$, é:

a) $-1.849{,}5$ kJ

b) $+1.849{,}5$ kJ

c) $-1.738{,}2$ kJ

d) $-924{,}75$ kJ

e) $+924{,}75$ kJ

7. O carbono pode ser encontrado na forma de alótropos como o grafite e o diamante. Considere as equações termoquímicas seguintes.

$$C_{grafite} + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g) \qquad \Delta H = -110\ kJ$$
$$C_{grafite} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H = -393\ kJ$$
$$C_{diamante} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H = -395\ kJ$$

A variação de entalpia da conversão de grafite em diamante, em kJ, é igual a

a) −788.

b) −2.

c) +2.

d) +287.

e) +788.

8. O $1,2-$dicloroetano ocupa posição de destaque na indústria química americana. Trata-se de um líquido oleoso e incolor, de odor forte, inflamável e altamente tóxico. É empregado na produção do cloreto de vinila que, por sua vez, é utilizado na produção do PVC, matéria-prima para a fabricação de dutos e tubos rígidos para água e esgoto.
A equação química que descreve, simplificadamente, o processo de obtenção industrial do $1,2-$dicloroetano, a partir da reação de adição de gás cloro ao eteno, encontra-se representada abaixo.

$$C_2H_{4(g)} + C\ell_{2(g)} \rightarrow C_2H_4C\ell_{2(\ell)}$$

Disponível em: <http://laboratorios.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/47/2013/11/dicloroetano.pdf>.
Acesso em: 3 set. 15. (Adaptado.)

Dados:

Ligação	Energia de ligação (kJ / mol)
$C-H$	413,4
$C-C\ell$	327,2
$C-C$	346,8
$C=C$	614,2
$C\ell-C\ell$	242,6

A variação de entalpia da reação acima é igual a

a) −144,4 kJ / mol.

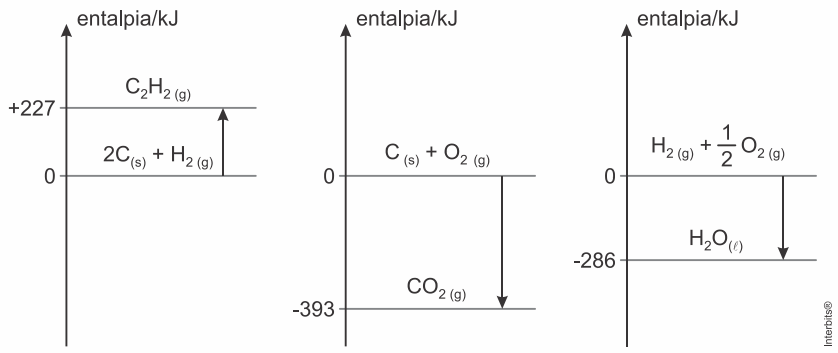
b) −230,6 kJ / mol.

c) −363,8 kJ / mol.

d) +428,2 kJ / mol.

e) +445,0 kJ / mol.

9. Analise os três diagramas de entalpia.



O ΔH da combustão completa de 1 mol de acetileno, $C_2H_{2(g)}$, produzindo $CO_{2(g)}$ e $H_2O_{(\ell)}$ é

a) +1.140 kJ.

b) +820 kJ.

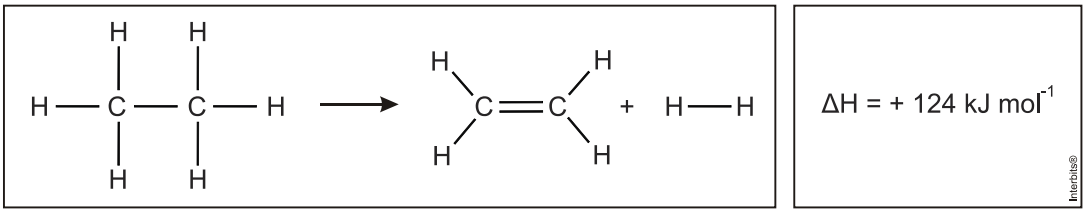
c) –1.299 kJ.

d) –510 kJ.

e) –635 kJ.

10. Uma alimentação saudável, com muitas frutas, traz incontáveis benefícios à saúde e ao bem-estar. Contudo, a ingestão de fruta verde deixa um sabor adstringente na boca. Por isso, o gás eteno é utilizado para acelerar o amadurecimento das frutas, como a banana.

Industrialmente, o eteno é obtido pela desidrogenação do etano, em altas temperaturas $(500\ °C)$ e na presença de um catalisador (óxido de vanádio), conforme mostrado na reação a seguir



Energia de ligação $\left(kJ\ mol^{-1}\right)$	
Ligação	**Energia**
C – H	412
C – C	348
C = C	612

O valor absoluto da energia de ligação $H-H$ em $kJ\ mol^{-1}$, é, aproximadamente,

a) 124.

b) 436.

c) 684.

d) 872.

e) 1368.

Gabarito

1. D

Alternativa [A]: Falsa. A energia de ativação sem catalisador vale 40 kJ.

Alternativa [B]: Falsa. A energia de ativação com catalisador vale 25 kJ.

Alternativa [C]: Falsa. A reação é exotérmica, pois a energia dos produtos é menor em relação à energia dos reagentes, indicando que a reação liberou calor.

Alternativa [D]: Verdadeira. $\Delta H = H_{PRODUTOS} - H_{REAGENTES} = -10 - 20 = -30kJ$.

2. D

Ocorre liberação de energia, logo a quantidade de calor deve aparecer do lado direito da equação química: $H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + \underbrace{68,3\ kcal}_{\text{Energia liberada}}$.

3. A

Teremos:

$$\overbrace{SiO_2(s)}^{\text{Oxidante}} + \overbrace{2C(s)}^{\text{Redutor}} \rightarrow Si(\ell) + 2CO(g)$$

$+4$ ——— 0 (redução)

0 ——— $+2$ (oxidação)

$$SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(\ell) + 2CO(g)$$

$-910,9\ kJ \quad 0 \quad 0 \quad 2(-110,5\ kJ)$

$\Delta H = H_{Produtos} - H_{Reagentes}$

$\Delta H = 2(-110,5\ kJ) - (-910,9\ kJ) = +689,9\ kJ$

$\Delta H > 0$; a reação é endotérmica.

4. A

$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0,8 = \frac{m}{1000} \therefore m = 800g$ de metanol

$64g$ —— $1453kJ$

$800g$ —— x

$x = 18,2 \cdot 10^3 kJ$

$64g$ —— $88g$ de CO_2

$800g$ —— x

$x = 1,1 \cdot 10^3 g$

5. D

$$1\text{ barra}\begin{cases}77\%\text{ de carboidratos}\\4\%\text{ de proteínas}\\7\%\text{ de lipídeos}\end{cases}$$

Quantidade energética:

carboidrato: 4 kcal/g

proteínas: 4 kcal/g

lipídeos: 9 kcal/g

$$22\text{ g}\begin{cases}77\% = 16{,}94\text{ g de carboidratos } (\times 4) = 67{,}76\text{ kcal}\\4\% = 0{,}88\text{ g de proteínas } (\times 4) = 3{,}52\text{ kcal}\\7\% = 1{,}54\text{ g de lipídeos } (\times 9) = 13{,}86\text{ kcal}\end{cases}$$

$$67{,}76 + 3{,}52 + 13{,}86 = 85{,}14\text{ kcal}$$

6. D

Pela Lei de Hess, teremos:

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow \cancel{2\,MgO_{(s)}} \qquad \Delta H = -1.203{,}6\text{ kJ}$$

$$\cancel{2\,MgO_{(s)}} + \cancel{2}H_2\cancel{O}_{(\ell)} \rightarrow 2Mg(OH)_{2(s)} \qquad \Delta H = 2(-37{,}1)\text{ kJ}$$

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow \cancel{2}H_2\cancel{O}_{(\ell)} \qquad \Delta H = -571{,}7\text{ kJ}$$

$$2Mg_{(s)} + 2H_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2Mg(OH)_{2(s)}$$

7. C

$$C_{grafite} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H = -393\text{ kJ (manter)}$$

$$C_{diamante} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H = -395\text{ kJ (inverter)}$$

$$C_{grafite} + \cancel{O_2(g)} \rightarrow \cancel{CO_2(g)} \qquad \Delta H_1 = -393\text{ kJ}$$

$$\cancel{CO_2(g)} \rightarrow C_{diamante} + \cancel{O_2(g)} \qquad \Delta H_2 = +395\text{ kJ}$$

$$C_{grafite} \rightarrow C_{diamante}$$

$$\Delta H_{final} = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -393 + 395 = +2\text{ kJ}$$

8. A

$C_2H_{4(g)} + C\ell_{2(g)} \rightarrow C_2H_4C\ell_{2(\ell)}$

$(C=C) + 4(C-H) + (C\ell-C\ell) \rightarrow (C-C) + 4(C-H) + 2(C-C\ell)$

$614,2 + 1653,6 + 242,6 \rightarrow 346,8 + 1653,6 + 654,4$

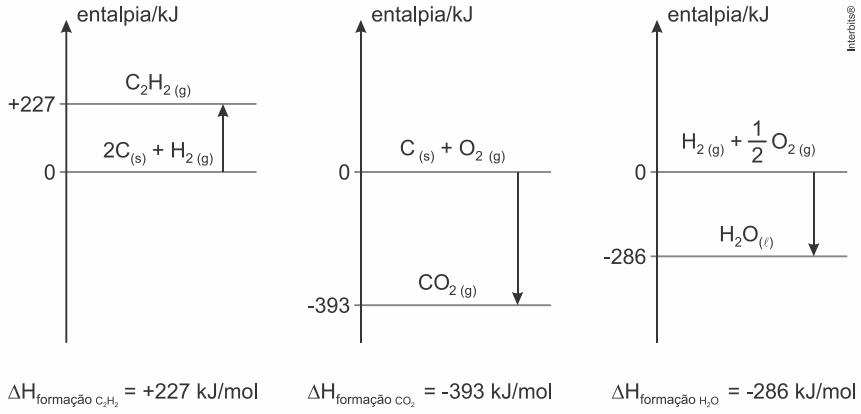
$(2.510,4) \rightarrow (2.654,8)$

$+2.510,4\ \text{kJ}$ (absorvido) $\rightarrow +2.654,8\ \text{kJ}$ (liberado)

$\Delta H = 2.510,4 - 2.654,8$

$\Delta H = -144,4\ \text{kJ}$

9. C



$\Delta H_{\text{formação } C_2H_2} = +227\ \text{kJ/mol}$ $\Delta H_{\text{formação } CO_2} = -393\ \text{kJ/mol}$ $\Delta H_{\text{formação } H_2O} = -286\ \text{kJ/mol}$

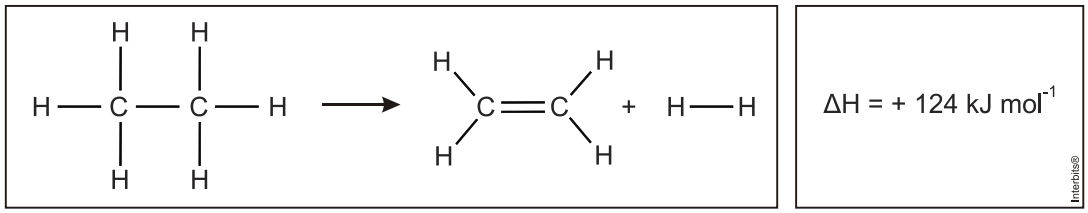
$$\underbrace{1\,C_2H_2(g)}_{+227\ \text{kJ}} + \underbrace{\frac{5}{2}O_2(g)}_{0\ \text{kJ}} \longrightarrow \underbrace{2\,CO_2(g)}_{2\times(-393)\text{kJ}} + \underbrace{1\,H_2O(\ell)}_{-286\ \text{kJ}}$$

$\Delta H = [2\times(-393\ \text{kJ}) + (-286\ \text{kJ})] - [+227\ \text{kJ} + 0\ \text{kJ}]$

$\Delta H = -1.299\ \text{kJ}$

10. B

A partir da análise das energias de ligação, teremos:



$\Delta H = +[6(C-H) + (C-C)] - [4(C-H) - (C=C) - (H-H)]$

$\Delta H = 2(C-H) + (C-C) - (C=C) - (H-H)$

$+124 = 2(412) + (348) - (612) - (H-H)$

$(H-H) = -124 + 2(412) + (348) - (612)$

$(H-H) = +436\ \text{kJ/mol}$

Diluição e Misturas de soluções

Resumo

Diluições sucessivas com mistura de soluções

Uma diluição sucessiva é basicamente uma **série de diluições simples** que amplifica o fator de diluição. A fonte da amostra para diluição de cada etapa vem da diluição anterior.

Exemplo: Deseja-se obter uma solução 1 mol/L de NaOH a partir de uma solução com 2 mol/L do mesmo soluto e 200mL de solução e a partir da solução 1mol/L produzida, obter uma solução 0,5mol/L. Demonstre o processo que deve ser realizado por meio de cálculos. Em seguida realize a mistura da solução resultante com uma solução com 400mL e concentração 1,5mol/L de NaOH.

Primeira diluição:
Mi . Vi = Mf . Vf
2 . 200 = 1 . Vf
Vf = 400 mL, ou seja, para produzir a solução 1mol/L deve-se adicionar 200mL de solvente a solução inicial.

Segunda diluição:
Mi . Vi = Mf . Vf
1 . 400 = 0,5 . Vf
Vf = 800 mL, ou seja, para produzir a solução 0,5mol/L deve-se adicionar 400mL de solvente a solução 1mol/L produzida anteriormente.

Por final ainda podemos realizar uma mistura a solução resultante com uma outra.
M1 . V1 + M2 . V2 = Mf . Vf
0,5 . 800 + 1,5 . 400 = Mf . 1200
400 + 600 = Mf .1200
Mf = 1000 / 1200
Mf = 0,83 mol/L de NaOH

É possível observar que é possível realizar operações diferentes em um mesmo processo de diluição/mistura, mas que é necessário seguir a sequencia das ações realizadas na ordem dada e com atenção nos cálculos e unidades.

Mistura de soluções

Mistura com unidades diferentes:

Em um laboratório, encontram-se duas soluções aquosas de $CaCO_3$, A e B com 2L cada e 2mol/L e 400g/L respectivamente. Qual a concentração em mol/L da mistura dessas soluções.

O primeiro passo é passar as concentrações para a mesma unidade.

MM $CaCO_3$ = 100g/mol

1 mol ___ 100g

X mol ___ 400g

X = 4 mol

Estando as soluções na mesma unidade, podemos realizar o calculo da concentração da solução resultante:

Ma . Va + Mb . Vb = Mf . Vf

2 . 2 + 4 . 2 = Mf . 4

4 + 8 = 4Mf

Mf = 3 mol/L $CaCO_3$.

Mistura com concentração porcentual:

Considere duas soluções aquosas: uma de soro fisiológico (cloreto de sódio a 0,9% m/V) e outra de soro glicosado (glicose a 5% m/V).

Determine a quantidade, em mol, de moléculas de glicose, C6H12O6, presentes em 100 mL de soro glicosado e a quantidade total, em mol, de íons Na^+ e $C\ell^-$ presentes em 100 mL de soro fisiológico.

glicose a 5% $^{m}/_{V}$

5 g glicose ——— 100 mL de solução

$$n_{glicose} = \frac{5\ g}{180\ g/mol} = \boxed{0{,}027\ mol\ de\ moléculas\ C_6H_{12}O_6}$$

Cloreto de sódio a 0,9% $^{m}/_{V}$

0,9 g $NaC\ell$ ——— 100 mL de solução

$$n_{NaC\ell} = \frac{0{,}9\ g}{58{,}5\ g/mol} = 0{,}015\ mol\ de\ fórmula\ NaC\ell$$

$NaC\ell \rightarrow Na^+ + C\ell^-$

0,015 mol — 0,015 mol — 0,015 mol

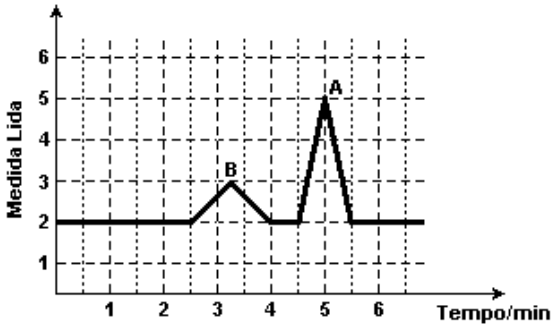
$\boxed{0{,}030\ mol\ de\ íons}$

Exercícios

1. 10,0 g de um fruto de uma pimenteira foram colocados em contato com 100 mL de acetona para extrair as substâncias capsaicina e di-hidrocapsaicina, dois dos compostos responsáveis pela pungência (sensação de quente) da pimenta. A mistura resultante foi filtrada e o líquido obtido teve seu volume reduzido a 5,0 mL, por aquecimento. Estes 5,0 mL foram diluídos a 50 mL pela adição de etanol anidro. Destes 50 mL, uma porção de 10 mL foi diluída a 25 mL. A análise desta última solução, num instrumento apropriado, forneceu o gráfico representado na figura. Observou-se que a concentração da capsaicina é metade da di-hidrocapsaicina.

a) Qual a relação entre as concentrações da capsaicina, na solução de 5,0 mL e na solução final? Justifique.

b) Identifique o "triângulo" que corresponde à capsaicina e o "triângulo" que corresponde à di-hidrocapsaicina. Mostre claramente como você fez esta correlação.



2. A espectrofotometria na região do ultravioleta-visível (UV-vis) é uma técnica muito útil na determinação quantitativa, pois existe uma relação linear, dada pela Lei de Beer, entre a concentração de um analito (c) e a absorbância do mesmo (A). Esta relação é dada pela expressão matemática $A = \varepsilon \cdot b \cdot c$, onde ε é uma constante denominada absortividade molar, b é o caminho óptico, em cm, e c a concentração em $mol\,L^{-1}$. De uma amostra, retirou-se uma alíquota de $1\,mL$, que foi diluída a 100 mL. Desta solução, retirou-se uma alíquota cuja absorbância lida no equipamento foi de $0{,}4$. Determine a concentração da amostra inicial, em $mol\,L^{-1}$, considerando-se que o caminho óptico foi de $1\,cm$ e $\varepsilon = 4 \times 10^4\ L\ cm^{-1}\ mol^{-1}$.

a) 1×10^{-1}

b) 1×10^{-2}

c) 1×10^{-3}

d) 1×10^{-4}

e) 1×10^{-5}

3. Uma solução aquosa de $HC\ell$ tem densidade igual a $1{,}20\,g/mL$ e contém 40% em massa de $HC\ell$. Com relação a essa solução, assinale o que for correto.

Dados:
$C\ell = 35{,}5\,g/mol$
$H = 1\,g/mol$

(01) O volume dessa solução que contém $24g$ de $HC\ell$ é de $50mL$.

(02) Uma solução aquosa de $HC\ell$ de concentração 40% em massa significa que esta consiste de $40g$ de $HC\ell$ e $60g$ de água.

(04) A massa de água em gramas existente em 1,0 L de solução do ácido na concentração de 40% em massa é de $720g$.

(08) Sabendo-se que $1{,}0$ mol do $HC\ell$ corresponde a $36{,}5\,g$, a molaridade da solução de $HC\ell$ 40% em massa é de aproximadamente $13{,}1\,mol/L$.

(16) Transferindo $100mL$ dessa solução para um balão volumétrico de $500mL$ e completando-se o volume com água obtém-se uma solução $2{,}62\,mol/L$.

4. Um técnico de laboratório necessita preparar $500\,mL$ de uma solução de HNO_3 que tenha a concentração igual a $0{,}5\,mol \cdot L^{-1}$. No estoque do laboratório, há uma solução concentrada desse ácido a $63\%\,m/m$, com uma densidade aproximadamente igual a $1{,}5\,g \cdot mL^{-1}$. O volume aproximado, da solução concentrada, que o técnico deve medir, em mL, para preparar a solução de ácido nítrico, é

a) 7.
b) 11.
c) 17.
d) 25.
e) 67.

5. Em um laboratório de Química, existem 4 frascos A, B, C e D contendo soluções de um mesmo soluto, conforme mostrado na tabela.

Frasco	Volume	Concentração ($mol.L^{-1}$)
A	100	0,5
B	400	1,0
C	500	0,5
D	1000	2,0

Utilizando as soluções contidas em cada frasco, foram preparadas as seguintes misturas, exatamente na ordem apresentada abaixo.

I. Conteúdo total do frasco A com metade do conteúdo do frasco B e mais 200 mL do conteúdo do frasco C.

II. Conteúdo restante do frasco B com 200 mL do conteúdo do frasco C e mais 100 mL do conteúdo do frasco D.

III. Conteúdo restante do frasco C com 400 mL do frasco D.

Em relação às misturas I, II e III, é correto afirmar que a concentração molar

a) da mistura I é maior do que as concentrações molares das misturas II e III.

b) da mistura II é maior do que as concentrações molares das misturas I e III.

c) da mistura III é maior do que as concentrações molares das misturas I e II.

d) da mistura II é menor do que a concentração molar da mistura I.

e) da mistura II é maior do que a concentração molar da mistura III.

6. O álcool comercial (solução de etanol) é vendido na concentração de 96%, em volume. Entretanto, para que possa ser utilizado como desinfetante, deve-se usar uma solução alcoólica na concentração de 70%, em volume. Suponha que um hospital recebeu como doação um lote de 1000 litros de álcool comercial a 96%, em volume, e pretende trocá-lo por um lote de álcool desinfetante. Para que a quantidade total de etanol seja a mesma nos dois lotes, o volume de álcool a 70% fornecido na troca deve ser mais próximo de

a) 1042L.

b) 1371L.

c) 1428L.

d) 1632L.

e) 1700L.

7. A aplicação de fertilizantes líquidos em lavouras depende fundamentalmente da formulação do fertilizante e do tipo de lavoura. A tabela a seguir apresenta as concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) que devem estar presentes no fertilizante de uma determinada lavoura. Sabendo-se que um agricultor possui três formulações aquosas estoque de fertilizante: a primeira (1) contendo 0 g/L de nitrogênio, 60 g/L de fósforo e 40 g/L de potássio; a segunda (2) contendo 50 g/L de nitrogênio, 50 g/L de fósforo e 0 g/L de potássio; e a terceira (3) 40 g/L de nitrogênio, 0 g/L de fósforo e 60 g/L de potássio, assinale a(s) alternativa(s) correta(s) a respeito das formulações de fertilizante ótimas para cada lavoura.

	Concentração de fertilizante (g/L)		
Lavoura	Nitrogênio	Fósforo	Potássio
A	0,40	0,60	1,00
B	1,00	2,20	0,80
C	0,45	0,25	0,3

(01) Para a lavoura A, deve ser feita uma solução contendo 50 mL da formulação (1) e 50 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida para um volume final de 5 litros.

(02) As formulações estoque podem ser preparadas a partir dos sais nitrato de amônia, fosfato monoácido de cálcio e cloreto de potássio.

(04) Para se preparar a primeira solução estoque (1), em relação ao K, pode-se usar, aproximadamente, 1,025 mols de KCl dissolvido em 1 litro de água.

(08) Além de NPK, fertilizantes podem conter outros compostos em menor proporção, fontes de micronutrientes, como Fe, Zn, Mn e Cu.

(16) Para a lavoura C, deve ser feita uma solução contendo 150 mL da formulação (2) e 150 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida a um volume final de 15 litros.

8. Um aluno distraído misturou 0,3 L de uma solução de acido clorídrico $1 mol \cdot L^{-1}$ com 0,1 L de $HC\ell$ $2 mol \cdot L^{-1}$. Ao perceber o erro, ele decidiu adicionar água para reestabelecer a concentração de $1 mol \cdot L^{-1}$. O volume de H_2O adicionado a mistura e, em mL, igual a

a) 75.

b) 100.

c) 125.

d) 500.

9. Considere duas soluções aquosas: uma de soro fisiológico (cloreto de sódio a $0{,}9\%\,m/V$) e outra de soro glicosado (glicose a $5\%\,m/V$).

a) Qual dessas soluções é melhor condutora elétrica? Justifique sua resposta.

b) Determine a quantidade, em mol, de moléculas de glicose, $C_6H_{12}O_6$, presentes em 100 mL de soro glicosado e a quantidade total, em mol, de íons Na^+ e $C\ell^-$ presentes em 100 mL de soro fisiológico.

10. O fenômeno da "água verde" em piscinas pode ser ocasionado pela adição de peróxido de hidrogênio em água contendo íons hipoclorito. Esse composto converte em cloreto os íons hipoclorito, eliminando a ação oxidante e provocando o crescimento exagerado de microrganismos. A equação química abaixo representa essa conversão:

Dados: $Na = 23; C\ell = 35{,}5; O = 16; H = 1.$

$$H_2O_{2(aq)} + NaC\ell O_{(aq)} \rightarrow NaC\ell_{(aq)} + O_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$$

Para o funcionamento ideal de uma piscina com volume de água igual a 4×10^7 L, deve-se manter uma concentração de hipoclorito de sódio de $3 \times 10^{-5}\ mol \cdot L^{-1}$.

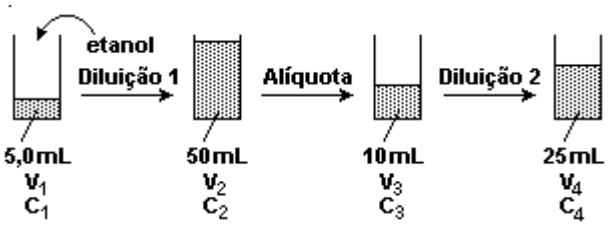
Calcule a massa de hipoclorito de sódio, em quilogramas, que deve ser adicionada à água dessa piscina para se alcançar a condição de funcionamento ideal.

Admita que foi adicionado, indevidamente, nessa piscina, uma solução de peróxido de hidrogênio na concentração de $10\ mol \cdot L^{-1}$. Calcule, nesse caso, o volume da solução de peróxido de hidrogênio responsável pelo consumo completo do hipoclorito de sódio.

Gabarito

1.

a)



Na diluição 1, o volume aumento 10 vezes e a concentração de capsaicina ficou 10 vezes menor.
Na diluição 2, o volume aumentou 2,5 vezes e a concentração de capsaicina ficou 2,5 vezes menor.
A concentração de capsaicina na solução de 5,0 mL será 10 × 2,5 = 25 vezes maior que na solução final.

$V_1C_1 = V_2C_2$

$5{,}0.C_1 = 50.C_2$

$C_2 = 0{,}1.C_1$

$C_2 = C_3 = 0{,}1C_1$

$V_3C_3 = V_4C_4$

$10.0{,}1.C_1 = 25.C_4$

$C_1 = 25.C_4$

b) A quantidade de cada soluto presente no sistema é determinada a partir da área sob cada pico.
Pico A

$A = \mathbf{b}.\frac{h}{2} = \mathbf{3}.\frac{1}{2} = 1{,}5$ unidades arbitrárias

Pico B

$A' = \mathbf{b}.\frac{h}{2} = \mathbf{2}.\frac{3}{2} = 3$ unidades arbitrárias

Como foi dito no texto que a concentração da capsaicina é a metade da de di-hidrocapsaicina, temos:

A $\rightarrow$ capsaicina

B $\rightarrow$ di-hidrocapsaicina

O instrumento utilizado poderia ser um cromatógrafo.

2. C

A partir das informações do enunciado da questão, vem:

$A = 0,4$

$b = 1\,cm$

$\varepsilon = 4 \times 10^4\ L\ cm^{-1}\ mol^{-1}.$

$A = \varepsilon \cdot b \cdot c \Rightarrow A = \varepsilon \cdot b \cdot \mathfrak{M}_{final}$

$0,4 = 4 \times 10^4\ L\ cm^{-1}\ mol^{-1} \cdot 1\,cm \cdot \mathfrak{M}_{final}$

$$\mathfrak{M}_{final} = \frac{0,4}{4 \times 10^4\ L\ \cancel{cm^{-1}}\ mol^{-1} \cdot \cancel{1\,cm}} = 10^{-1} \times 10^{-4}\ mol/L$$

$\mathfrak{M}_{final} = 10^{-5}\ mol/L$

$V_{inicial} = 1\,mL$

$V_{final} = 100\ mL$

$\mathfrak{M}_{inicial} \times V_{inicial} = \mathfrak{M}_{final} \times V_{final}$

$\mathfrak{M}_{inicial} \times 1\,mL = 10^{-5}\ mol/L \times 100\ mL$

$$\mathfrak{M}_{inicial} = \frac{10^{-5}\ mol/L \times 100\ mL}{1\,mL}$$

$\mathfrak{M}_{inicial} = 1 \times 10^{-3}\ mol/L$

3. 01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31

(01) Correta.

$$d = \frac{m}{V} \therefore m = 1,20 \cdot 40 = 48\ g$$

$$M = \frac{48}{36,5 \cdot 1} = 13,1\ mol/L$$

$$13,1 = \frac{24}{36,5.V} = 50\ mL$$

(02) Correta. Uma concentração de 40% em massa, possui uma proporção de 40g de $HC\ell$ para 60g de água.

(04) Correta.

$d = 1,2\,g/mL$

$$d = \frac{m}{V} \therefore 1,20 = \frac{m}{1000\ mL}$$

$m = 1200\ g$

1200g (40%) = 480g de ácido e 720g de água

(08) Correta.

$$d = \frac{m}{V} \therefore m = 1,20 \cdot 40 = 48\ g$$

$$M = \frac{48}{36,5 \cdot 1} = 13,1\ mol/L$$

(16) Correta.

$C_1V_1 = C_2V_2$

$13{,}1 \cdot 100 = C_2 \cdot 500$

$C_2 = 2{,}62 \text{ mol/L}$

4. C

No estoque do laboratório, há uma solução concentrada desse ácido a 63% m/m, com uma densidade aproximadamente igual a $1{,}5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Então,

$\text{concentração comum} = (\%\ \text{m/M}) \times \text{d}$

$\text{concentração comum} = 0{,}63 \times 1{,}5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

$\text{concentração comum} = 0{,}945 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

$\text{concentração comum} = [HNO_3] \times M_{HNO_3}$

$HNO_3 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$0{,}945 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = [HNO_3] \times 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$[HNO_3]_{inicial} = 0{,}015 \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1}$

$[HNO_3]_{final} = 0{,}5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0{,}5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1}$

$V_{final} = 500 \text{ mL}$

$[HNO_3]_{inicial} \times V_{incicial} = [HNO_3]_{final} \times V_{final}$

$0{,}015 \text{ mol} \cdot \text{mL}^{1} \times V_{inicial} = 0{,}5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1} \times 500 \text{ mL}$

$V_{inicial} = 16{,}66666 \text{ mL} \approx 17 \text{ mL}$

5. C

Teremos:

I. Conteúdo total do frasco A com metade do conteúdo do frasco B e mais 200 mL do conteúdo do frasco C:

$[\text{Mistura I}] \times V = [\text{Frasco A}] \times V_A + [\text{Frasco B}] \times V_B + [\text{Frasco C}] \times V_C$

$[\text{Mistura I}] \times 500 = 0{,}5 \times 100 + 1{,}0 \times 200 + 0{,}5 \times 200$

$[\text{Mistura I}] = 0{,}7 \text{ mol/L}$

II. Conteúdo restante do frasco B com 200 mL do conteúdo do frasco C e mais 100 mL do conteúdo do frasco D.

$[\text{Mistura II}] \times V = [\text{Frasco B}] \times V_B + [\text{Frasco C}] \times V_C + [\text{Frasco D}] \times V_D$

$[\text{Mistura II}] \times 500 = 1{,}0 \times 200 + 0{,}5 \times 200 + 2{,}0 \times 100$

$[\text{Mistura II}] = 1{,}0 \text{ mol/L}$

III. Conteúdo restante do frasco C com 400 mL do frasco D.

$[\text{Mistura III}] \times V = [\text{Frasco C}] \times V_C + [\text{Frasco D}] \times V_D$

$[\text{Mistura III}] \times 500 = 0{,}5 \times 100 + 2{,}0 \times 400$

$[\text{Mistura III}] = 1{,}7 \text{ mol/L}$

Conclusão: [Mistura III] > [Mistura I] > [Mistura II].

6. B

Na diluição, teremos :

$\tau \times V = \tau' \times V'$

$0,96 \times 1000\ L = 0,70 \times V'$

$V' = 1371,4285\ L \approx 1371\ L$

7. 01 + 02 + 04 + 08 = 15

Análise das afirmações:

(01) Correta. Para a lavoura A, deve ser feita uma solução contendo 50 mL da formulação (1) e 50 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida para um volume final de 5 litros.

(02) Correta. As formulações estoque podem ser preparadas a partir dos sais nitrato de amônia, fosfato monoácido de cálcio e cloreto de potássio.

(04) Correta. Para se preparar a primeira solução estoque (1), em relação ao K, pode-se usar, aproximadamente, 1,025 mols de KCl (1,025 $\times$ 39 g = 39,98 g de K) dissolvido em 1 litro de água.

(08) Correta. Além de NPK, fertilizantes podem conter outros compostos em menor proporção, fontes de micronutrientes, como Fe, Zn, Mn e Cu.

(16) Incorreta. Para a lavoura C, deve ser feita uma solução contendo 150 mL da formulação (2) e 150 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida a um volume final de 30 litros.

N

$1000\ mL \longrightarrow 50\ g$

$150\ mL \longrightarrow m_N$

$m_N = 7,5\ g$

N

$1000\ mL \longrightarrow 40\ g$

$150\ mL \longrightarrow m_N$

$m_N = 6,0\ g$

$m_N(\text{total}) = 13,5\ g \Rightarrow \text{Concentração} = \frac{m}{V} = \frac{13,5}{30} = 0,45\ g/L$

P

$1000\ mL \longrightarrow 50\ g$

$150\ mL \longrightarrow m_P$

$m_P = 7,5\ g \Rightarrow \text{Concentração} = \frac{m}{V} = \frac{7,5}{30} = 0,25\ g/L$

K

$1000\ mL \longrightarrow 60\ g$

$150\ mL \longrightarrow m_K$

$m_K = 9,0\ g \Rightarrow \text{Concentração} = \frac{m}{V} = \frac{9,0}{30} = 0,3\ g/L$

8. B

0,3 L de uma solução de acido clorídrico $1\ mol \cdot L^{-1}$:

$1\ L\ —\ 1\ mol$

$0,3\ L\ —\ 0,3\ mol$

$0,1\ L\ de\ HC\ell\ 2 mol \cdot L^{-1}$:

$1\ L\ —\ 2\ mol$

$0,1\ L\ —\ 0,2\ mol$

$n(HC\ell) = 0,3 + 0,2 = 0,5\ mol$ em 0,4 L (0,3 + 0,1):

$$\text{Concentração Molar} = \frac{0,5}{0,4} = 1,25\ mol/L$$

$$\text{Concentração Molar}_{(início)} \times \text{Volume}_{(início)} = \text{Concentração Molar}_{(final)} \times \text{Volume}_{(final)}$$

$$1,25 \times 0,4 = 1,0 \times (0,4 + V_{H_2O})$$

$$V_{H_2O} = 0,1\ L = 100\ mL$$

9.

a) A solução de soro fisiológico conduzirá melhor eletricidade pois apresenta íons em solução: $NaC\ell_{(s)} \rightleftarrows Na^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$

A solução de glicose não irá conduzir a corrente elétrica, pois não se formam íons em solução.

b) Glicose: cada 100 mL de soro glicosado 5 g é de glicose.

MM : 180 g/mol

180 g —— 1 mol

5 g —— x

x = 0,0278 g

$NaC\ell$: em 100 mL de soro fisiológico, tem-se 0,9 g de $NaC\ell$.

MM : 58,5 g/mol

58,5 g —— 1 mol

0,9 g —— y

y = 0,015 mol

$$\underset{0,015\ mol}{NaC\ell} \rightarrow \underset{0,015\ mol}{Na^+} + \underset{0,015\ mol}{C\ell^-}$$

Total de íons: 0,030 mol.

10. Cálculo da massa de hipoclorito de sódio, em quilogramas, que deve ser adicionada à água dessa piscina para se alcançar a condição de funcionamento ideal:

$V = 4 \times 10^7$ L

$[NaC\ell O] = 3 \times 10^{-5}$ m/L

$M_{NaC\ell O} = 74{,}5$ g/mol

$1\,L \text{ ———— } 3 \times 10^{-5} \times 74{,}5$ g

4×10^7 L ———— $m_{NaC\ell O}$

$m_{NaC\ell O} = 894 \times 10^{-5} \times 10^7 = 89{,}4 \times 10^3$ g

$m_{NaC\ell O} = 89{,}4$ kg

Cálculo do volume da solução de peróxido de hidrogênio responsável pelo consumo completo do hipoclorito de sódio:

$M_{H_2O_2} = 34$ g/mol; $M_{NaC\ell O} = 74{,}5$ g/mol.

$H_2O_{2(aq)} + NaC\ell O_{(aq)} \rightarrow NaC\ell_{(aq)} + O_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

34 g —— $74{,}5$ g

$m_{H_2O_2}$ —— $89{,}4 \times 10^3$ g

$m_{H_2O_2} = 40{,}8 \times 10^3$ g

$m_{H_2O_2} = \dfrac{m}{M} = \dfrac{40{,}8 \times 10^3}{34} = 1{,}2 \times 10^3$ mol

$[H_2O_2] = 10$ m/L

$1\,L \text{ ———— } 10$ mol

$V_{H_2O_2}$ ———— $1{,}2 \times 10^3$ mol

$V_{H_2O_2} = 1{,}2 \times 10^2$ L $(120\,L)$

Mistura de soluções com reação química e titulação

Resumo

Mistura de soluções com reação química

Os casos mais comuns ocorrem quando juntamos um ácido uma base, ou um oxidante e um redutor; ou soluções de dois sais que reagem entre si. Quando há reação química, podem ocorrer duas situações:

1ª) Os dois solutos estão em quantidades exatas para reagir (proporção estequiométrica);

2ª) caso contrário, sobrará um excesso do primeiro ou do segundo soluto. A seguir exemplificamos esses dois casos.

1º exemplo:

Quando os solutos estão em proporção estequiométrica:

Juntando-se 300mL de HCl 0,4 molar com 200mL de NaOH 0,6 molar, pergunta-se quais serão as molaridades da solução **FINAL** com respeito:

a) ao ácido;

b) à base;

c) ao sal formado.

Resolução: Neste exemplo, fala-se de uma mistura de uma solução de HCl com outra, de NaOH. Esses dois solutos reagem de acordo com a equação:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

Pode haver excesso de HCl ou de NaOH, o que somente poderemos determinar por meio do cálculo estequiométrico. O cálculo estequiométrico fica mais fácil se for efetuado com o auxílio das quantidades de mols dos reagentes e dos produtos da reação. Ora, a quantidade de mols (n) de cada soluto pode ser calculada de duas maneiras:

1ª) $n = \frac{m}{M.M}$, em que: m é a massa (gramas), e M.M , a massa molar (g/mol)

2ª) n = M.V ,em que :M é a molaridade da solução(mol/L),e V ,o seu volume (L).

Como na questão foi dada a molaridade das soluções, calculamos da seguinte forma:

Para o ácido: n = M.V → n = 0,4 mol/L * 0,3 L → n = 0,12 mol de HCl
Para a base: n = M.V → n = 0,6 mol/L * 0,2 L → n = 0,12 mol de NaOH

Como podemos observar as proporções ácido-base da reação (1:1) tendo 0,12 mol de cada chegamos a conclusão que todo o ácido e toda a base reagiram por completo sem excessos. E se a base e o ácido reagiram por completo, eles se transforam todo no sal (NaCl) suas concentrações finais são iguais a zero. Quanto ao sal, podemos dizer que:

Já que a proporção da reação é de 1:1:1, formam-se 0,12mol desse sal, dissolvido em água, na solução final, cujo volume é: 300 mL + 200 mL = 500 mL. Portanto, a molaridade do NaCl será:

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow M = \frac{0,12}{0,5} = 0,24 \text{ mol/L}$$

2º exemplo:
Quando os solutos **não** estão em proporção estequiométrica:
Juntando-se 300mL de HCl 0,4 molar com 200mL de NaOH 0,8 molar, pergunta-se quais serão as molaridades da solução **FINAL** com respeito:

a) ao ácido;

b) à base;

c) ao sal formado.

Resolução: Seguindo o mesmo raciocínio que fizemos para resolver o exemplo anterior, calculamos as quantidades, em mols, dos solutos iniciais:

Para o ácido: n = M.V → n = 0,4 mol/L * 0,3 L → n = 0,12 mol de HCl
Para a base: n = M.V → n = 0,8 mol/L * 0,2 L → n = 0,16 mol de NaOH

Perceba que a proporção de numero de mol dessa vez não está de 1:1, temos um excesso de base. Todo o ácido irá ser consumido, porém 0,4 mol da base irão sobrar no fim da reação (0,16 NaOH - 0,12 HCl = 0,4 NaOH).

Molaridade(base):

$M = \frac{n}{V} \rightarrow M = \frac{0,4}{0,5} = 0,08$ mol/L de NaOH

Molaridade(sal):

$M = \frac{n}{V} \rightarrow M = \frac{0,12}{0,5} = 0,24$ mol/L de NaCl

Titulação

Quando se precisa saber a concentração em mol/L de alguma solução, costuma-se usar uma técnica de análise volumétrica chamada titulação, ou, titulação ácido-base. Esse método é feito colocando-se para reagir uma solução a qual se sabe a concentração, que é denominada de titulante, com a solução a qual não se sabe a concentração, que é denominada de titulado. Uma dessas soluções é uma base, enquanto a outra é um ácido, logo elas reagem formando sal e água. O pH costuma ficar neutro ou próximo disso, o que equivale a um pH igual a 7. É preciso saber equacionar esse tipo de reação para os cálculos usados na titulação, conforme será mostrado mais adiante.

Com a adição de um indicador ácido-base(fenoftaleína, azul de bromotimol, alaranjado de metila...), observa-se quando a reação se completa, atingindo o ponto de viragem. É possível saber quando isso ocorre e parar a reação, porque a cor da solução sofre uma mudança brusca na presença de um indicador ácido-base, em virtude da variada do pH. No entanto, embora o ponto de equivalência indique o término da titulação, nem sempre os volumes das soluções que são utilizadas resultam em uma solução final neutra, com pH igual a 7.

Veja o passo a passo de como costuma ser feita uma titulação ácido-base em laboratório:

- Com o auxílio de uma pipeta, transfere-se um volume conhecido do titulado para um erlenmeyer.
- Adicionam-se poucas gotas de algum indicador ácido-base, como a fenolftaleína, ao titulado;
- Completa-se o volume de uma bureta com a solução titulante.
- Inicia-se a reação abrindo vagarosamente a torneira da bureta para que, gota a gota, o titulante caia sobre o titulado. Enquanto uma das mãos permanece sobre a torneira (para que, se for preciso, ela seja fechada imediatamente), a outra mão fica agitando o erlenmeyer para que a reação ocorra em toda a extensão da solução que está sendo titulada.
- Quando a cor do titulado muda bruscamente, fecha-se a torneira da bureta, pois a reação se completou.
- Por exemplo, se o indicador usado foi a fenolftaleína e o titulado era inicialmente uma solução de ácido clorídrico (HCl), a solução com o indicador estava incolor. Mas, no ponto de viragem, a solução passa para a cor rosa.

Agora, basta ler o volume de titulante que foi necessário para neutralizar o titulado, equacionar a reação que ocorreu e, com os outros dados em mãos, fazer as contas para descobrir a concentração do titulado.

Exercícios

1. Misturam-se 200 mL de solução 0,2 M de hidróxido de sódio com 200 mL de solução 0,2 M de ácido sulfúrico.

a) Demonstre por meio de cálculos se a solução resultante será ácida, neutra ou alcalina.

b) Qual a molaridade final do reagente em excesso (se houver)?

2. Qual é o volume de solução de NaOH 1mol/L necessário para neutralizar exatamente 5 mL de solução de HCl 0,1 mol/L ?

a) 0,50 mL
b) 0,25 mL
c) 2,50 mL
d) 5,00 mL
e) 10,00 mL

3. Se 40,00 mL de HCl 1,600 mol.L-1 e 60,00 mL de NaOH 2,000 mol.L-1 são misturados, quais as concentrações de Na+ , Cl - e OH - , respectivamente, na solução resultante?

a) 0,400 $mol.L^{-1}$, 0,600 $mol.L^{-1}$, 1,200 $mol.L^{-1}$

b) 0,560 $mol.L^{-1}$, 0,640 $mol.L^{-1}$, 1,200 $mol.L^{-1}$

c) 120,0 $mol.L^{-1}$, 0,640 $mol.L^{-1}$, 64,0 $mol.L^{-1}$

d) 1,200 $mol.L^{-1}$, 0,560 $mol.L^{-1}$, 0,560 $mol.L^{-1}$

e) 1,200 $mol.L^{-1}$, 0,640 $mol.L^{-1}$, 0,560 $mol.L^{-1}$

4. O hidróxido de lítio (LiOH), usado na produção de sabões de lítio para a fabricação de graxas lubrificantes a partir de óleos, é obtido pela reação do carbonato de lítio (Li_2CO_3) com o hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$).

a) Escreva a equação química que representa a reação balanceada do carbonato de lítio com o hidróxido de cálcio.

b) Quantos gramas de hidróxido de lítio são produzidos, quando se reagem totalmente 100 mL de uma solução de carbonato de lítio a 0,2 M com uma solução de hidróxido de cálcio a 0,1 M?

Observação: Neste caso, admite-se que exista $Ca(OH)_2$ suficiente para que todo o Li_2CO_3 reaja.

5. Dada a equação balanceada:

$$2\ KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2\ H_2O_{(líq.)}$$

300 mL de KOH (2 $mol.L^{-1}$) são adicionados a 200 mL de H_2SO_4 (1 $mol.L^{-1}$). O que se verifica após a reação?

a) A molaridade da solução final em relação ao ácido é diferente de zero.

b) Há um excesso de 0,4 mol de base.

c) Todo o ácido e toda a base foram consumidos.

d) A molaridade da solução final em relação ao K_2SO_4 é igual a 0,4 $mol.L^{-1}$.

e) Reagiu 1 mol de ácido.

6. Em uma titulação de solução de um ácido orgânico monocarboxílico, para atingir o "ponto de equivalência", utilizaram-se 25,0 mL de solução aquosa de soda cáustica (NaOH) de concentração 0,20 mol/L, e 25,0 mL de solução aquosa do ácido orgânico. No ponto de equivalência, a concentração, em mol/L, do monocarboxilato de sódio na solução final é

a) $2,0 \times 10^{-3}$

b) $2,0 \times 10^{-2}$

c) $2,0 \times 10^{-1}$

d) $1,0 \times 10^{-2}$

e) $1,0 \times 10^{-1}$

7. Uma solução aquosa de cloreto de sódio dever ter 0,90% em massa do sal para que seja utilizada como solução fisiológica (soro). O volume de 10,0 mL de uma solução aquosa de cloreto de sódio foi titulado com solução aquosa 0,10 mol/L de nitrato de prata, exigindo exatamente 20,0 mL de titulante.

a) A solução aquosa de cloreto de sódio pode ou não ser utilizada como soro fisiológico? Justifique sua resposta.

b) Supondo 100% de rendimento na reação de precipitação envolvida na titulação, calcule a massa de cloreto de prata formado. Dados: massas molares, em g/mol: Na = 23,0; Cℓ = 35,5; Ag = 107,9; densidade da solução aquosa NaCℓ = 1,0 g/mL.

8. Para se determinar o conteúdo de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$) num comprimido analgésico, isento de outras substâncias ácidas, 1,0 g do comprimido foi dissolvido numa mistura de etanol e água. Essa solução consumiu 20 mL de solução aquosa de NaOH, de concentração 0,10 mol/L, para reação completa. Ocorreu a seguinte transformação química:
Dado: massa molar do $C_9H_8O_4$ = 180 g/mol

$$C_9H_8O_4(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaC_9H_7O_4(aq) + H_2O(\ell)$$

Logo, a porcentagem em massa de ácido acetilsalicílico no comprimido é de, aproximadamente:
Dado: massa molar do $C_9H_8O_4$ = 180 g/mol

a) 0,20%

b) 2,0%

c) 18%

d) 36%

e) 55%

9. 100 mL de uma solução aquosa de ácido clorídrico 1 mol/L foram misturados a 100 mL de uma solução aquosa de nitrato de prata 1 mol/L, formando um precipitado de cloreto de prata, de acordo com a equação (argentometria).

$$HC\ell + AgNO_3 \rightarrow AgC\ell + HNO_3$$

Em relação a esse processo, todas as afirmativas estão corretas, exceto:

a) A concentração do íon nitrato na mistura é de 0,5 mol/L.

b) A reação produz um mol de cloreto de prata.

c) O cloreto de prata é muito pouco solúvel em água.

d) O pH permanece inalterado durante a reação.

e) O sistema final é constituído de duas fases.

10. O hidróxido de sódio (NaOH) neutraliza completamente o ácido sulfúrico (H_2SO_4), de acordo com a equação:

$$2\ NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ H_2O$$

O volume, em litros, de uma solução de H_2SO_4 (1,0 mol/L) que reage com 0,5 mol de NaOH é:

a) 4,00

b) 2,00

c) 1,00

d) 0,50

e) 0,25

Questão Contexto

Para saber se o vinagre que estava utilizando apresentava as quantidades realmente indicadas no rótulo um técnico em química decidiu utilizar-se da titulação para descobrir a quantidade de ácido que o vinagre continha. Possuindo uma solução de hidróxido de sódio o técnico preparou todo o experimento e começou a titulação. (Observação: o ácido encontrado no vinagre é o ácido acético: CH3COOH; Massa molar: 60g/mol e possui apenas um hidrogênio ionizável e usando fenolftaleína como indicador.) Utilizando-se de uma amostra de 20mL de vinagre. O volume de hidróxido de sódio utilizado foi de 40mL de concentração 0,1 mol/L.

Calcule a molaridade do ácido no vinagre.

Gabarito

1.

a) A solução resultante será ácida.
$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$
0,04mols : 0,04mols : 0,04mols

$H_2SO_4 \rightarrow 2\ H^+ + SO_4^{2-}$
0,04 mols: 0,08 mols: 0,04mols
Pelo esquema fica perceptível que haverá excesso de H^+

b) 0,05 mol/L em H_2SO_4
Pra cada mol de ácido sulfúrico são liberados dois mols de H^+
Na solução são consumidos 0,04 mols de H^+, ou seja, 0,02 mols do ácido sulfúrico. Sobrando 0,02 mols em 0,4L
M = n/V = 0,02/0,4 = 0,05 mol/L

2. A
n = M . v
n = 0,1 x 0,005
n = 0,0005 mols

0,0005 = 1 x V
V = 0,5 mL

3. E
HCl: V = 0,04L; M = 1,6 mol/L portanto → n= 0,064mols
NaOH: V=0,064L; M= 2mol/L portanto → n = 0,12 mols

Como o H^+ do ácido reage com OH^- da base, temos que sobra em mols de OH^- : 0,12 – 0,064 = 0,056 Mols
Como M= n/v
MOH^- = 0,56 mol/L
MNa^+ =1,2 mol/L
MCl^- = 0,64 mol/L

4.

a) $Li_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\ LiOH + CaCO_3$

b) 0,96 g de LiOH
n=M.V
n=0,2mol/L x 0,1L
n=0,02 mols
$Li_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\ LiOH + CaCO_3$
1 mol ----------2.24g
0,02mols ----------0,96g

5. D

Primeiro calcule o número de mols de cada participante. Achará 0,6 mols da base e 0,2 mols do ácido. O ácido sulfúrico é um ácido que possui dois hidrogênios ionizáveis, ou seja o número de mols de H^+ em solução será o dobro de mols de ácido sulfúrico. Como o ácido sulfúrico na reação é o reagente limitante, e sua proporção estequiométrica é de 1:1 para o sulfato de potássio, será formado 0,2 mols do sal, em um volume de 0,5L, resultando em uma molaridade de 0,4 mol/L para o sal.

6. E

Calculando o número de mols do NaOH: $n(NaOH) = [NaOH].V(L) = 0,2.0,025 = 5.10^{-3}$ mol

Reação química: $R\text{-}COOH + NaOH \rightarrow R\text{-}COO^-Na^+ + H_2O$

Estequiometria: 1mol 1mol 1mol

5.10^{-3}mol 5.10^{-3}mol 5.10^{-3}mol

Calculando a concentração molar do sal obtido na solução resultante cujo volume é 50mL (50.10^{-3}L):

$$[sal] = \frac{N°mol\ sal}{V\ solução\ final(L)} = \frac{5.10^{-3}}{50.10^{-3}} 0,1 mol.L^{-1}$$

7.

a) Reação química: $NaC\ell(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgC\ell(s) + NaNO_3(aq)$

Estequiometria: 1mol 1mol 1mol

Calculando a massa de $NaC\ell$ na solução:

$$\frac{20.10^{-3}L\ solução\ AgNO_3}{10.10^{-3}L\ solução\ NaC\ell} \cdot \frac{0,1 mol\ AgNO_3}{1L\ solução\ AgNO_3} \cdot \frac{1mol\ NaC\ell}{1mol\ AgNO_3} \cdot \frac{58,5g\ NaC\ell}{1mol\ NaC\ell} = 11,7g\ NaC\ell$$

Calculando a porcentagem em massa de $NaC\ell$ na solução cuja densidade é igual a 1g/mL:

10g solução de soro fisiológico → 100%

11,7g de $NaC\ell$ → X

X = 1,17% em massa de $NaC\ell$ no soro fisiológico

Portanto a solução não pode ser utilizada, pois apresenta porcentagem em massa de $NaC\ell$ superior ao do soro fisiológico.

b) Calculando o número de mols de $AgNO_3$ consumido: $n(AgNO_3) = [AgNO_3].V(L) = 0,1.0,02 = 2.10^{-3}$mol

Calculando o número de mols de $AgC\ell$ formado: $NaC\ell(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgC\ell(s) + NaNO_3(aq)$

1mol 1mol

2.10^{-3}mol X

onde X = 2.10^{-3}mol

Calculando a massa de $AgC\ell$ formado: $m = n . M = 2.10^{-3}.143,4 = 0,2868g$

8. D

Cálculo do número de mols de NaOH consumido: $n(NaOH) = [NaOH].V(L) = 0,1.0,02 = 2.10^{-3}$mol

Cálculo do número de mols de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$) que reagiu completamente com o NaOH:

$C_9H_8O_4(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaC_9H_7O_4(aq) + H_2O(\ell)$

1mol 1mol

X 2.10^{-3}mol

X = 2.10^{-3}mol de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$)

Cálculo da massa de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$) existente em 1 comprimido: $m = n . M = 2.10^{-3}.180 = 0,36g$

Cálculo da porcentagem em massa de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$) no comprimido:

1g de comprimido → 100%

0,36g ácido acetilsalicílico → X

X = 36% em massa ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$) no comprimido.

9. B

Calculando número de mols de $AgNO_3$: n = $[AgNO_3]$.V(L) = 1.0,1 = 0,1mol
Reação química: $HC\ell + AgNO_3 \rightarrow AgC\ell + HNO_3$
Estequiometria: 1mol 1mol 1mol 1mol
0,1mol 0,1mol 0,1mol 0,1mol
a) (V) Calculando a $[NO_3^-]$ na solução resultante cujo volume é de 200mL (0,2L):

$$[NO_3^-] = \frac{N^\circ\ mol}{V(L)} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 mol.L^{-1}$$

b) (F) vide a estequiometria da reação acima.
c) (V) cloreto de prata é um sal insolúvel em água.
d) (V) Como o $HC\ell$ e o HNO_3 são ácidos fortes, a acidez praticamente não se altera (pH ≅ cte.).
e) (V) O $AgC\ell$ é um sólido insolúvel na água (bifásico).

10. E

Cálculo do número de mol de H_2SO_4 que reage com o NaOH:
Reação química: 2 NaOH + $H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4$ + 2 H_2O
Estequiometria: 2mol 1mol
Dado: 0,5mol X
X = 0,25mol

Cálculo do volume de solução de H_2SO_4 1mol/L: $[H_2SO_4] = \frac{N^\circ\ mol}{V(L)} \rightarrow V = \frac{0,25mol}{1mol.L^{-1}} = 0,25L$ ou 250mL

Questão Contexto

NaOH: V=0,04 L; M= 0,1 mol/L → n = 4x10-3 mols

NaOH + CH3COOH → Sal + água
1 : 1
4x10-3mols: x
X = 4x10-3mols

Como a molaridade é igual ao número de mols sobre o volume em litros:
4x10-3mols / 0,02L = 0,2 mol/L

Propriedades coligativas

Resumo

Aspectos qualitativos

As soluções iônicas e moleculares se diferenciam principalmente pelo fato de que as soluções moleculares não contêm íons; e as iônicas, sim. Vejamos como obter cada uma dessas soluções de acordo com o soluto adicionado ao solvente:

Soluto molecular: esses solutos que não possuem íons em sua constituição inicial podem tanto originar soluções moleculares, quanto soluções iônicas.

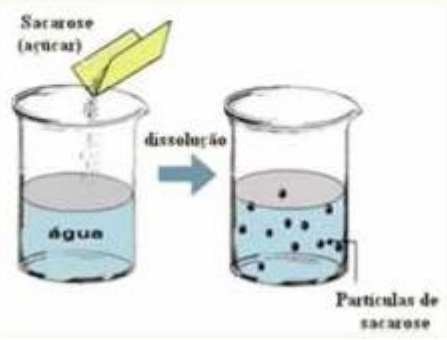
Soluções moleculares: por exemplo, se misturarmos açúcar, que é um composto molecular, cuja fórmula é $C_{12}H_{22}O_{11}$, obteremos uma solução molecular, pois as suas moléculas simplesmente irão ser separadas pela água, desprendendo-se umas das outras, permanecendo inteiras, sem subdivisões.

$$C_{12}H_{22}O_{11(s)} \xrightarrow{água} C_{12}H_{22}O_{11(aq)}$$

A quantidade de moléculas presentes é feita através da relação entre o número de mol e o número de Avogadro, conforme mostrado a seguir:

$$1\ mol\ de\ C_{12}H_{22}O_{11(s)} \xrightarrow{água} 1\ mol\ de C_{12}H_{22}O_{11(aq)}$$

$$6{,}0 \cdot 10^{23}\ moléculas \xrightarrow{água} 6{,}0 \cdot 10^{23}\ moléculas$$



Soluções iônicas: no entanto, os ácidos e a amônia, que são compostos moleculares, originam soluções iônicas quando dissolvidos em água. Por exemplo, se misturarmos HCl (ácido clorídrico) em água ele será ionizado, ou seja, irá ocorrer uma atração elétrica entre os polos negativos e positivos da água com os polos

da molécula do ácido. Desse modo, haverá uma formação de íons: o cátion H^+ e o ânion Cl^-. Assim, originar-se-á uma solução iônica ou eletrolítica, pois ela conduz corrente elétrica.

$$HCl \xrightarrow{água} H^+ + Cl^-$$

Para identificar a quantidade de moléculas presentes depois da ionização, veja o caso da dissolução do ácido sulfúrico em água:

$$1\ mol\ de\ H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{água} 2\ H^+_{(aq)} + 1\ SO^{2-}_{4(aq)}$$

$$6{,}0 \cdot 10^{23}\ moléculas \xrightarrow{água} 2 \cdot (6{,}0 \cdot 10^{23})\ íons + 1 \cdot (6{,}0 \cdot 10^{23})\ íons$$

$$6{,}0 \cdot 10^{23}\ moléculas \xrightarrow{água} 3 \cdot (6{,}0 \cdot 10^{23})\ íons$$

Observe que não ocorre o mesmo que no caso anterior, pois há mais partículas presentes que no início, mostrando que houve a formação de íons que não existiam antes.
O número de íons presentes depende do soluto que foi adicionado e do seu grau de ionização (α). Esse grau de ionização é dado pela fórmula a seguir:

$$\alpha = \frac{\text{número de mol de soluto ionizado}}{\text{número de mol de soluto inicial}}$$

Quanto maior o grau de ionização, mais forte o composto é.

Soluto iônico: esses sempre originam soluções iônicas, pois como esses íons já existem no composto, eles são apenas separados, ocorrendo uma **dissociação iônica**.

Um exemplo é o sal de cozinha, cloreto de sódio (NaCl) que ao ser solubilizado em água tem os seus íons, já existentes anteriormente, separados pela atração elétrica com os polos da água. Com isso, temos:

$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{água} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$1\ mol\ de\ NaCl_{(s)} \xrightarrow{água} 1Na^+_{(aq)} + 1\ Cl^-_{(aq)}$$

$$6{,}0 \cdot 10^{23}\ fórmulas \xrightarrow{água} 1 \cdot (6{,}0 \cdot 10^{23})\ íons + 1 \cdot (6{,}0 \cdot 10^{23})\ íons$$

$$6{,}0 \cdot 10^{23}\ moléculas \xrightarrow{água} 2 \cdot (6{,}0 \cdot 10^{23})\ íons$$

Nesse caso, o número de partículas presentes na solução é duas vezes maior que o número de partículas que foi adicionado à água.

As propriedades coligativas

Pressão de vapor

Você já parou pra pensar porque a poça de água da chuva evapora, ou as roupas do varal secam?! Como isso pode acontecer se a temperatura de ebulição da água é 100ºC?! As moléculas de qualquer líquido estão sempre em movimento; algumas moléculas, porém, têm velocidades maiores do que outras e, por isso, conseguem "escapar" do líquido, passando para a atmosfera. É assim que se explica o fenômeno da evaporação da água da poça d'água e da secagem de roupa no varal.

Observe o experimento abaixo:

Assim como no caso da poça d'água, as partículas no recipiente também "escapam" do líquido e passam para a fase de vapor. mas já que o recipiente já está fechado, "não têm para onde fugir". Na fase gasosa, as partículas tem uma maior velocidade, e chocam-se entre si e contra as paredes do recipiente e algumas retornam à fase líquida. Depois de um certo tempo, o número de partículas que "escapam" se iguala ao número de partículas que retornam ao líquido, por unidade de tempo; então, a evaporação e a condensação continuam acontecendo e a velocidade de evaporação do líquido se torna igual à velocidade de condensação de seus vapores , chamamos isso de equilíbrio dinâmico.
Assim, surge a definição:

Pressão ou (tensão) máxima de vapor de um líquido é a pressão exercida por seus vapores quando estes estão em equilíbrio dinâmico com o líquido.

É bom lembrar também que quanto **maior for a pressão máxima de vapor de um líquido maior será sua tendência a evaporar** ou dizemos, ainda, que o líquido é mais volátil (maior volatilidade).

Influências na pressão de vapor

1) Temperatura → Aumentando-se a temperatura, as partículas do líquido se agitam mais; e, em consequência, o líquido e vapor a mais intensamente, produzindo então maior pressão de vapor.

2) Natureza do liquido → Líquidos mais voláteis do que a água, como o álcool comum, o éter comum, etc, evaporam-se mais intensamente, resultando maiores pressões máximas de vapor à mesma temperatura. A maior ou menor pressão de vapor de um líquido depende das forças de coesão entre suas moléculas. Forças intensas, como as pontes de hidrogênio, dificultam essa evaporação e, em consequência, tornam

o líquido menos volátil, isto é, com menor pressão de vapor, Forças pouco intensas, como as de Van der Waals, por serem de menor intensidade, tornam o líquido mais volátil, é o caso do éter comum.

3) Quantidade do liquido e vapor presente → É interessante notar que a pressão máxima de vapor de um líquido, a uma dada temperatura, não depende das quantidades de líquido e de vapor presentes, pois isso é uma característica que depende da substância e não da quantidade dela no recipiente

Pressão osmótica

Conceitos gerais

Difusão: É o movimento espontâneo entre partículas de substâncias diferentes, que se misturam dando origem a uma solução.

Membrana semipermeável ideal →Permite a passagem do solvente e impede a passagem do soluto.
(obs: Não existe uma membrana semipermeável perfeita; todas acabam deixando passar moléculas e íons menores, retendo apenas os solutos formados por partículas maiores.)

Uma membrana semipermeável evita a passagem das moléculas do soluto do "lado da solução" para o "lado do solvente puro", impedindo assim que o soluto se difundisse por todo o solvente ; ocorre, então, o movimento contrário, isto é, a água atravessa essa membrana semipermeável, entrando na solução. Esse movimento da água chama-se osmose. A pressão que impede a água chama-se pressão osmótica. Na verdade, a água tanto pode entrar na solução (endosmose) como pode sair da solução(exosmose).
Conseguimos definir pressão osmótica como:

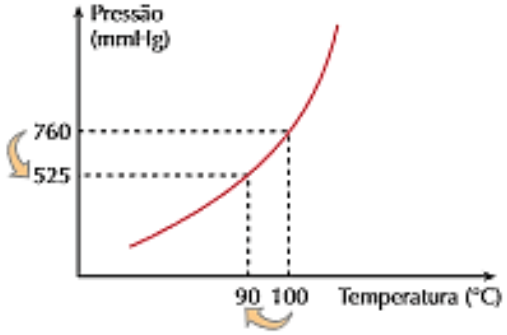
Pressão exercida sobre a solução para impedir sua diluição pela passagem do solvente puro através de uma membrana semipermeável.

Ponto de ebulição

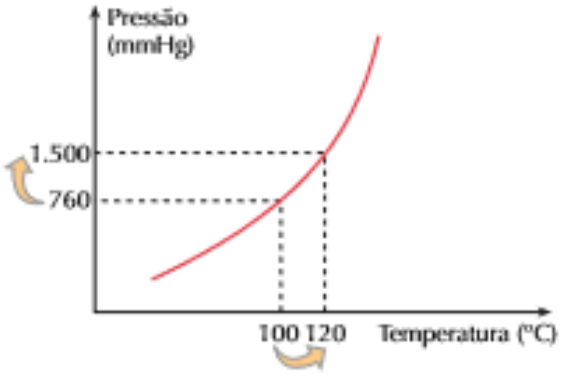
Quando uma substância passa do estado líquido para o estado gasoso, o fenômeno é denominado vaporização do líquido, podendo ocorrer por ebulição ou vaporização. Na ebulição, muitas bolhas de vapor se formam no interior do líquido, se expandem, sobem e se rompem na superfície. Para que a ebulição aconteça, é necessário que a pressão do vapor (P_0) existente no interior de cada bolha seja igual ou superior à pressão externa. A pressão externa sobre a bolha é dada pela soma da pressão atmosférica com a pressão da camada líquida acima da bolha. Se a pressão da camada líquida é desprezível, podemos dizer que:
"Um líquido entra em ebulição quando a pressão máxima de seus vapores (P_0) torna-se igual à pressão externa, que, no caso de um recipiente aberto, é a pressão atmosférica local."

A influência da pressão externa na temperatura de ebulição

Ao nível do mar (pressão de 1 atm ou 760 mm de mercúrio), a água pura ferve a 100 ° C. Verifica-se ainda que, em localidades situadas acima do nível do mar, a água ferve em temperaturas inferiores a 100°C.Na cidade de São Paulo, por exemplo, situada a uma altitude média de 750m,a água ferve por volta de 97,7 ° C. Lembrando que quanto mais alta está situado o local menor a pressão atmosférica, pois mais rarefeito é o ar.

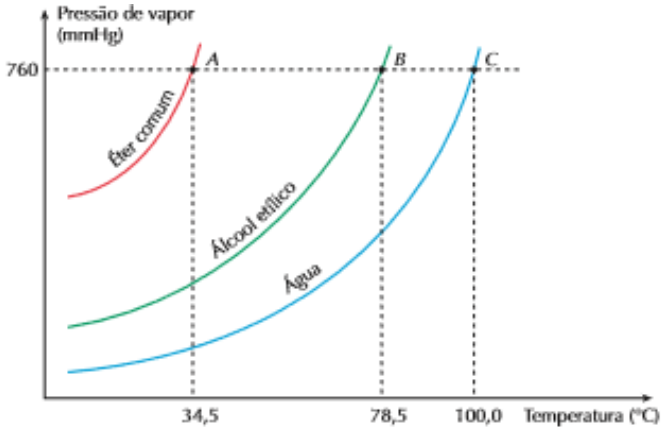


Imaginemos agora a situação contrária, ou seja, o caso da pressão sobre a água ser maior do que 1 atm ou 760 mm demercúrio.Com um raciocínio análogo, vamos concluir que a água ferverá a uma temperatura superior a 100° C. Uma aplicação importante desse fato são as panelas de pressão. No momento em que a água e o alimento são colocados e a panela de pressão é fechada, uma quantidade de ar, à pressão atmosférica ambiente, já fica aprisionada no interior da panela. Quando aquecemos a panela, a evaporação da água aumenta e a pressão de seus vapores se soma à pressão do ar já existente, dando uma pressão total maior do que a do ambiente. Com isso, a temperatura de ebulição da água aumenta e os alimentos são cozidos mais rapidamente.



Comparando líquidos diferentes

Tudo o que foi dito para a água pura, vale para os demais líquidos puros. Na prática, percebemos que líquidos mais voláteis fervem com mais facilidade, ou seja, em temperaturas mais baixas. Observe o gráfico:



O gráfico do éter por estar acima das outras substâncias mostra que em qualquer temperatura a pressão de vapor éter é maior do que a do álcool etílico e a água, ou seja, o éter é mais volátil do que o álcool e a água. Podemos resumir que:

Maior pressão de vapor → Líquido mais volátil →Menor temperatura de ebulição

Ponto de congelamento

Explicamos o fenômeno de ebulição da água pura e pelo gráfico da pressão máxima de vapor da água pura abaixo (gráfico 1.1) percebemos duas regiões distintas, que indicam as condições em que a água se apresenta no estado líquido ou em forma de vapor. Construindo um gráfico análogo ao da ebulição (gráfico 1.2), vamos encontrar uma reta quase vertical.

Gráfico 1.1

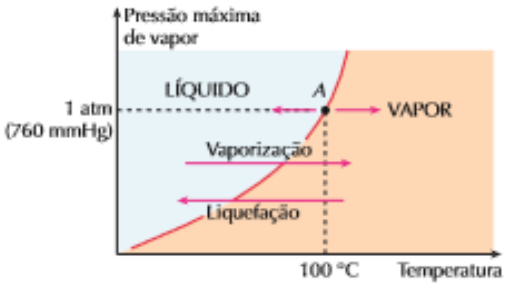
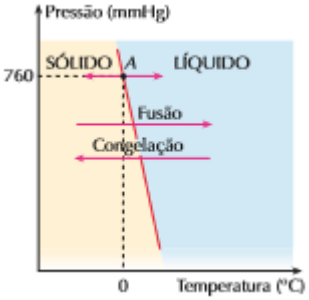
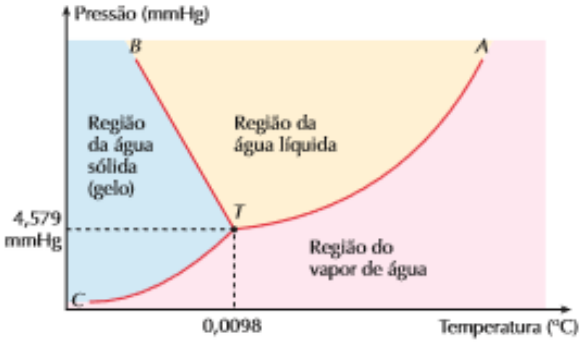


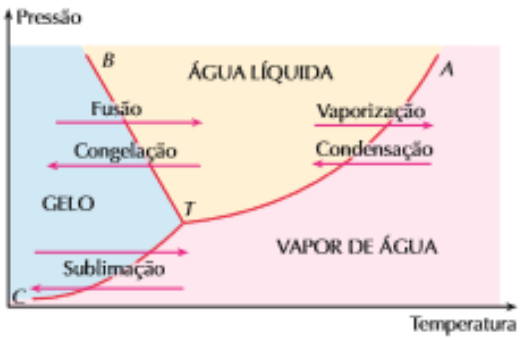
Gráfico 1.2



O ponto A no gráfico 1.2 indica que, sob pressão de 760 mmHg, a água líquida passa ao estado sólido(gelo) a 0 °C (ou, no sentido inverso, o gelo se derrete a 0 °C, passando à forma líquida). A pequena inclinação da reta obtida, em relação ao eixo das pressões, mostra, também, que o ponto de congelamento da água varia muito pouco com a variação da pressão externa ao contrário do ponto de ebulição da água, que vimos no item 1.1.

Unindo-se os dois gráficos, temos a representação abaixo. É importante notar a existência do ponto T (Chamamos esse ponto, onde a é pressão de 4,579 mmHg e temperatura de 0,0098 °C de ponto triplo da água), em pressões abaixo de 4,579 mmHg não é possível existir água no estado líquido. Com o aquecimento, o gelo passa diretamente da forma sólida para a forma de vapor de água, damos a esse processo o nome de sublimação. Chamamos esse gráfico de diagrama de fases ou diagrama de estados.





Cada substância terá seu ponto triplo em diferentes condições de temperatura e pressão. No diagrama do gás carbônico(CO_2),por exemplo, observe que seu ponto triplo (T) está situado na pressão de 5,11 atm e temperatura de 56 ºC abaixo de zero. Note ainda que, na pressão ambiente (supondo-se 1 atm) e na temperatura de -78ºC, o CO_2 passa diretamente do estado sólido para o gasoso(ponto A). Por esse motivo, o CO_2 sólido é usado como "gelo" para conservar alimentos e entretenimento como enfeitar liquídos e da um "ar químico" ao bécker, e aos poucos, com o calor ambiente, o CO_2 sólido se sublima (ao invés de se liquefazer, como acontece com o gelo comum), sendo por isso chamado de gelo-seco.

Aspectos quantitativos

Crioscopia – Ponto de congelamento

As partículas do soluto, sal ou açúcar, dificultam o congelamento do líquido formando uma barreira física para o solvente. Por isso, uma maior quantidade de energia deve ser removida do sistema para que o processo ocorra. Isso é o que ocorre quando queremos gelar latinhas de refrigerante mais rápido e adicionamos sal à mistura gelo + água no isopor.
Quanto mais partículas em solução (medido pela concentração maior do soluto), maior será o abaixamento da temperatura de congelamento, de acordo com a seguinte equação:

$$\Delta T_c = k_c.W$$

Onde,

k_c = constante crioscópica

$W = n_{soluto}/ m_{solvente}$ (em kg)

A constante de proporcionalidade foi percebida pelo químico francês François-Marie Raoult, que percebeu que as propriedades coligativas de uma solução eram proporcionais à molalidade dela. Então, de uma forma geral, o efeito é calculado pela multiplicação dessa constante por sua molalidade.

Ebulioscopia – Ponto de ebulição

A presença do soluto dificulta a evaporação do líquido reduzindo sua pressão de vapor. No final, uma maior quantidade de energia é necessária (precisa-se aumentar mais a temperatura) para igualar a pressão de vapor do líquido à pressão atmosférica.
Quanto maior a quantidade de partículas de soluto em solução (medido pela concentração do soluto), maior será o aumento na temperatura de ebulição do líquido, de acordo com a seguinte equação:

$$\Delta T_e = k_e.W$$

Onde ,

k_e = constante ebulioscópica

W = molalidade

ΔT_e = variação temperatura de ebulição da solução em relação ao líquido puro

Tonoscopia – Pressão de vapor

É a redução na pressão de vapor de um líquido após adição de mais partículas de soluto.

Mais partículas de soluto em solução representam maior queda na pressão de vapor da mesma, de acordo com a seguinte equação:

$$(P_{solução} - P_{líquido\ puro}) / P_{líquido} = k_t \cdot W$$

$$W = n_{soluto}/m_{solvente}$$

Obs. A massa do solvente deve estar em kg

Onde,

kt = constante tonoscópica molal

n = número de moles

W = nsoluto/ msolvente (em kg)

Após leitura da equação, percebemos que uma quantidade maior de partículas do soluto promove maior variação na pressão da solução.

Osmometria – Pressão osmótica

Outra propriedade coligativa importante é a pressão osmótica de uma solução, que representa, numericamente, a força de resistência de uma solução ao processo de osmose.

De acordo com Van't Hoff, a pressão osmótica de uma solução é proporcional a sua temperatura absoluta e a sua concentração molar, pela seguinte expressão:

$$\pi = i.M.T.R$$

Onde,

M = molaridade

T = temperatura da solução

R = constante universal dos gases

i = constante Van't Hoff

Obs.: A proporcionalidade é embutida na equação pela constante i (fator de Van't Hoff).

$$\mathbf{i = 1 + \alpha .(q - 1)}$$

i = **fator Van't Hoff**

α = grau de dissociação

q = número de mol de cada íon liberado na dissolução em água

Obs2.: A variação da pressão pode ser calculada pela formula $\pi_{inicial} - \pi_{final}$.

Exercícios

1. Injeções endovenosas de glicose são aplicadas em pessoas que estão alcoolizadas. A solução de glicose, que é injetada nas veias desses pacientes, deve ser isotônica em relação ao sangue, para não lesar os glóbulos vermelhos.
Considerando que o sangue humano possui uma pressão osmótica (π) da ordem de 7,8 atmosferas,

a) qual deve ser o valor da pressão osmótica da injeção endovenosa a ser aplicada no paciente alcoolizado?

b) demonstre através de cálculos que o soro fisiológico, utilizado nas injeções endovenosas, é solução com concentração C = 0,16mol/L em cloreto de sódio (NaCl).

Considere: R = 0,082atm·L·mol^{-1}·K^{-1}, T = 298K e π = i x R x T x C

2. Determine a massa molecular de um certo açúcar, sabendo que a uma dada temperatura dissolução de 20,0g desse composto em 500g de água causa um abaixamento relativo da pressão máxima de vapor igual a 0,004.

3. Uma solução aquosa de glicose apresenta concentração 0,50 molal. Calcular a elevação do ponto de ebulição da água, em graus Celsius (constante ebulioscópica molal da água = 0,52ºC/molal)

a) 5,2

b) 2,6

c) 0,52

d) 0,26

e) 0,13

4. Calcule o abaixamento da temperatura do ponto de congelamento de uma solução aquosa que contém 72g de glicose dissolvida em 800g de água, sabendo-se que a constante crioscópica da água é 1,86ºC.molal

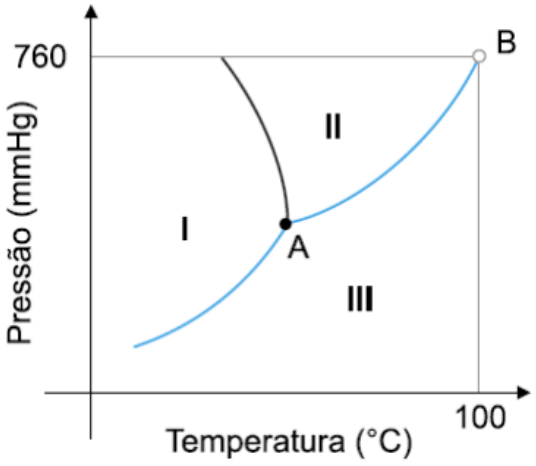
5. No mundo do agronegócio, a criação de camarões, no interior do nordeste brasileiro, usando águas residuais do processo de dessalinização de águas salobras, tem se mostrado uma alternativa de grande alcance social. A dessalinização consiste num método chamado de osmose inversa, em que a água a ser purificada é pressionada sobre uma membrana semipermeável, a uma pressão superior à pressão osmótica da solução, forçando a passagem de água pura para o outro lado da membrana. Enquanto a água dessalinizada é destinada ao consumo de populações humanas, a água residual (25% do volume inicial), em que os sais estão concentrados, é usada para a criação de camarões.

a) Supondo que uma água salobra que contém inicialmente 10.000mg de sais por litros sofre a dessalinização conforme descreve o texto, calcule a concentração de sais na água residual formada em mg L^{-1}.

b) Calcule a pressão mínima que deve ser aplicada, num sistema de osmose inversa, para que o processo referente ao item a acima tenha início. A pressão osmótica π de uma solução pode ser calculada por uma equação semelhante à dos gases ideais, onde n é o número de moles de partículas por litro de solução. Para fins de cálculo, suponha que todo o sal dissolvido na água salobra seja cloreto de sódio e que a temperatura da água seja de 27ºC. Dado: constante dos gases, R = 8.314 Pa L K^{-1} mol^{-1}.

c) Supondo que toda a quantidade (em mol) de cloreto de sódio do item b tenha sido substituída por uma quantidade igual (em mol) de sulfato de sódio, pergunta-se: a pressão a ser aplicada na osmose à nova solução seria maior, menor ou igual à do caso anterior? Justifique sua resposta.

6. A figura a seguir representa o diagrama de fase da água. Através desse diagrama, podemos obter importantes informações sobre o equilíbrio entre as fases; as linhas presentes representam a coexistência das fases: sólido – líquido, líquido – vapor e sólido – vapor. Com base no texto, some os itens corretos.



(01) A fase sólida é a fase mais estável, na região I do diagrama.

(02) A fase mais estável, na região III do diagrama é a fase vapor.

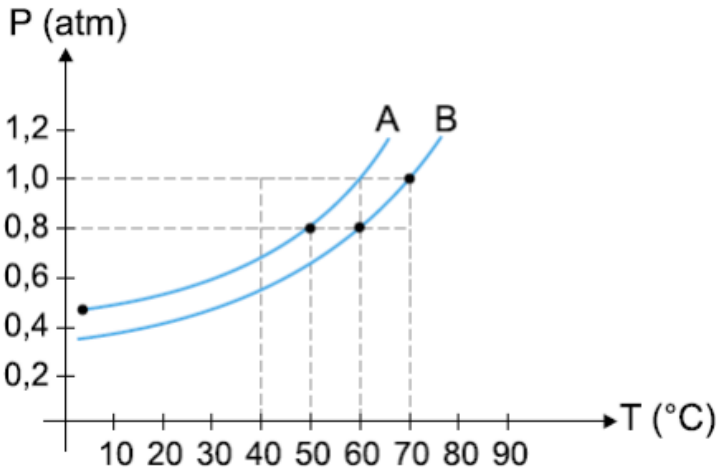
(04) No ponto B do diagrama, estão em equilíbrio as fases sólida e vapor.

(08) No ponto A, estão em equilíbrio as fases sólida, líquida e vapor.

(16) Na região II do diagrama, a fase mais estável é a líquida.

Soma: ( )

7. As pressões de vapor dos líquidos A e B, em função da temperatura, estão representadas no gráfico abaixo:



a) Sob pressão de 1,0 atm (nível do mar), qual a temperatura de ebulição de cada um dos líquidos?

b) Qual dos líquidos apresenta mais pressão de vapor (mais volátil) a 50°C, e qual o valor aproximado dessa pressão em mmHg ?

8. Em um laboratório químico, um estudante muito desastrado derrubou ao mesmo tempo dois béqueres, um contendo 5 mL de água e outro contendo 5 mL de éter. Foi procurar um papel absorvente para enxugar os líquidos e, quando voltou, verificou que a área onde o éter havia sido derramado estava seca, enquanto ainda havia água espalhada pela bancada. Este aluno chegou às seguintes conclusões sobre o que observou, todas corretas, exceto:

a) A água é menos volátil que o éter.

b) As interações intermoleculares do éter são fracas e por isso ele evapora mais rápido.

c) A pressão de vapor da água é menor que a do éter.

d) O éter pega fogo.

9. Comparando duas panelas, simultaneamente sobre dois queimadores iguais de um mesmo fogão, observasse que a pressão dos gases sobre a água fervente na panela de pressão fechada é maior que aquela sobre a água fervente numa panela aberta. Nessa situação, e se elas contêm exatamente as mesmas quantidades de todos os ingredientes, podemos afirmar que, comparando com o que ocorre na panela aberta, o tempo de cozimento na panela de pressão fechada será:

a) menor, pois a temperatura de ebulição será menor.

b) menor, pois a temperatura de ebulição será maior.

c) menor, pois a temperatura de ebulição não varia com a pressão.

d) igual, pois a temperatura de ebulição independe da pressão.

e) maior, pois a pressão será maior.

10. Considere que, em determinada temperatura t, P = pressão de vapor da água pura; P1 = pressão de vapor da solução aquosa cuja concentração em relação a dado soluto é C1; P2 = pressão de vapor da solução aquosa cuja concentração em relação ao mesmo soluto é 2 C1. A essa temperatura t, tem-se:

a) P1 > P2

b) P1 > P

c) P = P1 = P2

d) P2 > P

e) P2 > P1

Gabarito

1.

a) 7,8 atm ‘’A solução de glicose, que é injetada nas veias desses pacientes, deve ser isotônica em relação ao sangue’’ isotônico = mesma pressão.

b) C = 0,16mol/L
π = i x R x T x C
π = 2 x 0,082 x 298 x 0,16
π = 7,8 atm

2. 180u

$\frac{\Delta P}{P_0} = KWi$

$K =$ constante tonoscópica. $K = \frac{MM_2}{1000}$ (MM_2 massa molar do solvente, no caso é da água que é 18)

$W =$ molalidade da solução. $W = \frac{n_1}{m_2} = \frac{m_1}{MM_1 \cdot m_2}$. (m_1, MM_1, m_2 são a massa do soluto em g, a massa molar do soluto e a massa do solvente em kg).

$0{,}004 = \frac{18}{1000} \cdot \frac{20}{MM_1 \cdot 0{,}5} \cdot 1$

$\boxed{MM_1 = 180\,g}$

3. D

$\Delta T_e = k_e.W$

$\Delta T_{e\,=\,0{,}52\,x\,0{,}5}$

$\Delta T_{e\,=\,0{,}26}\,^oC$

4. Calculando o número de mols de glicose: n= 72g/180g = 0,4 mols

$\Delta T_c = k_c.W$

$\Delta T_c = 1{,}86 \times 0{,}4/0{,}8$

$\Delta T_c = 0{,}93^oC$

5.

a) C1V1 = C2V2
10000 x V1 = C2 x 0,25V1
C2= 40.000mg/L

b) A pressão osmótica pode ser calculada por:

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

$NaCl \rightarrow Na+ + Cl^-$

1 mol 2 mol

$\pi = . 8\ 314\ Pa\ L\ K^{-1}\ mol^{-1}.300K$

$\pi = 8,5 \cdot 10^5 Pa$

c) $\pi` = 3/2\pi$

A pressão a ser aplicada será maior na solução de sulfato de sódio, pois apresenta maior quantidade de partículas dispersas:

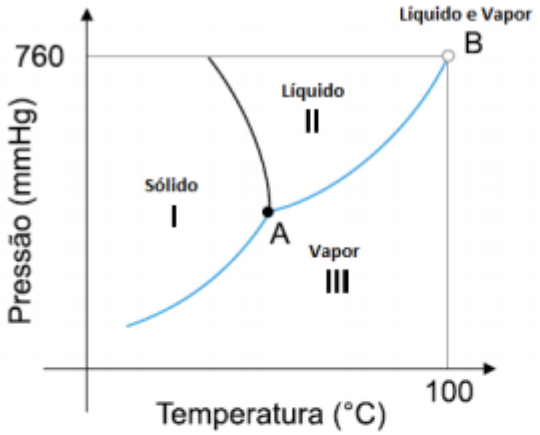
$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

1 mol 2 mol

$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_2^{-4}$

1 mol 3 mol

6.



(01) A fase sólida é a fase mais estável, na região I do diagrama.
Verdadeiro.
(02) A fase mais estável, na região III do diagrama é a fase vapor.
Verdadeiro.
(04) No ponto B do diagrama, estão em equilíbrio as fases sólida e vapor.
Falso. No ponto B estão em equilíbrio as fases líquida e vapor.
(08) No ponto A, estão em equilíbrio as fases sólida, líquida e vapor.
Verdadeiro.
(16) Na região II do diagrama, a fase mais estável é a líquida.
Verdadeiro.
Soma (27)

7.

a) Para pressão de 1,0 atm temos: Líquido A → PE = 60°C, Líquido B → PE = 70°C

b) Para T = 50°C temos: Líquido A → Pvapor = 0,8 atm (608mmHg), Líquido B → Pvapor = 0,65 atm(494mmHg), sendo assim o líquido mais volátil apresenta na mesma temperatura maior pressão de vapor. O líquido A atende às especificações.

8. D

Pelo fato de o éter ter evaporado, por ser mais volátil, este não entrará em combustão

9. B

O aumento da pressão da panela, aumenta o ponto de ebulição da água, com isso aumenta a agitação das partículas, aumentando a velocidade de cozimento dos alimentos

10. A

A presença do soluto dificulta a evaporação do solvente, diminuindo a sua pressão de vapor. Sendo assim a água pura possui maior pressão de vapor (P). Quanto maior o número de mols de partículas do soluto e solução, menor será a pressão de vapor do solvente. Desta forma, a solução com concentração C1 com pressão de vapor P1 é maior que a solução com concentração 2 C1 com pressão de vapor P2 que é menor por apresentar maior número de mols de partículas do soluto. Com isso temos: P > P1 > P2.

Coerência e Coesão

Resumo

Retomando o conteúdo de materiais anteriores, sabemos que existem cinco critérios que contemplam a prova de redação do ENEM. Dentro desses cinco, é extremamente importante prestar atenção na coerência e coesão textual. O objetivo desta aula, então, é conhecer estes mecanismos e entender como aplica-los de maneira correta na prova vestibular.

O que é Coesão Textual?

De forma bem objetiva, a coesão textual contempla a utilização de mecanismos linguísticos que permitem uma sequência lógica entre as partes de um texto. Em outras palavras, é a conexão entre as partes de um texto. Veremos, abaixo, os tipos de coesão e suas exemplificações.

Coesão Referencial

A Coesão Referencial é responsável por evitar repetições entre as palavras e utiliza recursos anafóricos e catafóricos, se referindo a termos que vêm antes ou depois do mecanismo de coesão, respectivamente. Os recursos utilizáveis são inúmeros; entre os principais, temos os pronomes, os sinônimos, os hipônimos e hiperônimos, os epítetos, as metonímias, os advérbios e os numerais.

Coesão Sequencial

Os elementos de coesão sequencial são responsáveis – como o próprio nome sugere – pelo sequenciamento ou andamento do texto. Estabelecem as principais ligações entre as partes da sua redação, de forma que a coesão textual se manifeste mais notoriamente. Entre os principais recursos, destacam-se as frases de apoio, os termos conectivos (Portanto, dessa forma, assim) e os ganchos semânticos.

Fique atento: Uma dica muito importante: assim que terminar o rascunho do seu texto, tente trocar os parágrafos de desenvolvimento de lugar. Se, ainda assim, seu texto fizer sentido, há alguma coisa errada. O seu texto precisa fazer sentido apenas na organização que você escolheu fazer. Nessa tarefa, conectivos como “em primeiro lugar”, “além disso”, “por outro lado” etc. fazem um ótimo trabalho, de acordo com a disposição de ideias. Experimente utilizá-los.

Coerência Textual

Segundo o linguista Luiz Antônio Marcuschi, *se há uma unidade de sentido no todo do texto quando este é coerente*, assim a coerência não se encontra na própria forma, mas constrói-se a partir dela, em dada situação comunicativa. Para a produção de sentidos do texto, é preciso que o leitor ative conhecimentos previamente constituídos e armazenados na memória. Sendo assim, podemos dizer que a coesão e a coerência estão ligadas, pois enquanto a coerência é a sequência lógica das ideias de um texto, a coesão é a manifestação formal da coerência de forma que estabelece nexos entre as partes do texto. Veremos, então, duas formas de aplicá-la na prova:

Coerência Interna

Seu texto precisa fazer sentido internamente. Isso fica claro, principalmente, em redações com temáticas polêmicas. Dessa forma, é necessário construir seu texto com um embasamento argumentativo sem contradição, isto é, desenvolver a escrita com ideias próximas e coerentes.

Observação: A contra argumentação, ou seja, trazer um argumento contrário ao anterior para reforçar sua ideia principal, é muito valorizado pela banca corretora, todavia é necessário garantir que isto aprofunde a tese e não distancie um parágrafo de outro.

Para que um texto seja coerente, é importante que as informações apresentadas - inclusive a argumentação - estejam de acordo com a tese definida no início do texto, seguindo uma linha de raciocínio e nunca fugindo a uma ideia central. Essa é importância de mecanismos coesivos, que dão sequência ao texto, e de ferramentas como a retomada do direcionamento, que aprendemos na aula de conclusão.

Coerência externa

Fazer sentido dentro do próprio texto não é o bastante. Para que uma redação seja coerente e alcance a pontuação máxima no ENEM, é importante que ela faça sentido, também, com relação ao contexto em que está inserida. Para isso, o aluno precisa sempre estar atento às questões ao seu redor, por meio da leitura, dos estudos e de toda a informação que estiver ao seu alcance.

Sabe aquela contextualização que formulamos no parágrafo introdutório? Ela trabalha exatamente esse sentido no texto. Se a sua redação, por exemplo, diz que não existe violência no Brasil, ocorre uma incoerência com a verdade de senso comum. Uma contextualização, então, que apresente uma narrativa sobre a violência no nosso país pode ser uma boa forma de trabalhar essa coerência externa.

Exercícios

1. As palavras e as coisas

Guimarães Rosa, possivelmente o maior escritor brasileiro depois de Machado de Assis, dizia que seu sonho era escrever um dicionário.

Ignoro se Rosa gostava de futebol (até onde eu sei, nunca escreveu nada a respeito), mas certamente ele se encantaria com a riqueza vocabular associada ao esporte mais popular do mundo.

Poliglota, cultor dos neologismos formados a partir de diversos idiomas, o autor de "Sagarana" devia se deliciar com as palavras de origem inglesa aclimatadas ao português do Brasil por obra e graça do jogo da bola.

É certo que alguns desses termos ingleses caíram em de suso. É o caso de "off-side" (substituído por "impedimento"), "hands" ("toque" ou "mão"), "centerforward" ("centroavante") etc.

Outros, entretanto, foram devidamente abrasileirados e incorporados de tal maneira ao nosso idioma que raramente lembramos de sua origem: "chute" (versão de "shoot"), "beque" (de "back"), "pênalti" (de "penalty") etc., sem falar no próprio "futebol" ("football").

Há ainda as palavras inglesas que mantiveram uma vigência praticamente apenas regional, como "córner", ainda muito usada no Rio de Janeiro, mas substituída no resto do país por "escanteio", "tiro de canto" ou somente "canto".

Rosa, se acompanhasse o futebol, se deliciaria com a variedade de metáforas produzidas para dar conta do que acontece dentro das quatro linhas.

Há, por exemplo, o recurso a uma infinidade de objetos cujo formato ou movimento lembra o de certas jogadas: carrinho, chapéu, bicicleta, janelinha (expressão gaúcha para bola entre as pernas), ponte. Mas o ramo mais bonito, do ponto de vista de um escritor, deve ser o das metáforas extraídas da natureza: meia-lua, frango, peixinho, folha seca.

Ao criar uma jogada dessas – como Didi, que "inventou" a folha seca -, ou executá-la com perfeição, um craque faz poesia pura, rivalizando com Deus e nomeando as coisas como se estivesse no primeiro dia da Criação.

Guimarães Rosa, infelizmente, não produziu seu sonhado dicionário.

Nunca saberemos, portanto, se o homem que criou a saga fantástica de Riobaldo e Diadorim sabia o significado, dentro do campo de futebol, de uma chaleira, um lençol, um chaveirinho ou um corta-luz. (...)

COUTO, José Geraldo,
Folha de São Paulo, 17/07/02.

Um dos recursos de coesão textual é o uso de vocábulos sinônimos ou quase sinônimos, a fim de evitar a repetição literal de um termo. No texto, ao utilizar essa estratégia, o autor substituiu a palavra “futebol” por:

a) esporte

b) jogo da bola

c) quatro linhas

d) campo de futebol

e) jogada.

2. Qual será o futuro das cidades?

As megacidades vão mudar de endereço no próximo milênio.
Na periferia da globalização, as metrópoles subdesenvolvidas concentrarão não apenas população, mas também miséria. Crescendo num ritmo veloz, dificilmente conseguirão dar a tantas pessoas habitação, transportes e saneamento básico adequados. Mas não serão as únicas a enfrentar esses problemas. Mesmo metrópoles do topo da hierarquia global, como Nova York, já sofrem com congestionamentos, poluição e violência.
Independentemente de tamanho ou localização, as cidades vão enfrentar ao menos um desafio comum: o aumento da tensão urbana provocado pela crescente desigualdade entre seus moradores. Não há mágica tecnológica à vista capaz de resolver as dificuldades. Os urbanistas apontam o planejamento como antídoto para o caos. Os governos precisam apostar em parcerias com a iniciativa privada e a sociedade civil. Será necessário coordenar ações locais e iniciativas conjuntas entre cidades de uma mesma região.

Caderno Especial,
Folha de São Paulo, p.1, 02/5/1999

A coesão referencial pode ser realizada por meio de formas cujo lexema (radical) forneça instrução de sentido que represente uma interpretação de partes antecedentes do texto.

Exemplo: Imagina-se que, no futuro, haverá aumento das tensões urbanas. Essa hipótese tem preocupado os cientistas sociais.

Selecione, nas opções abaixo, apenas a expressão que, na coesão referencial, utiliza o mesmo recurso do trecho sublinhado no exemplo acima.

a) “as metrópoles"

b) “esses problemas"

c) “as cidades"

d) “seus moradores"

e) “os governos”

3. A inteligência do herói estava muito perturbada. Acordou com os berros da bicharia lá em baixo nas ruas, disparando entre as malocas temíveis. E aquele diacho de sagüi-açu (…) não era sagüim não, chamava elevador e era uma máquina. De-manhãzinha ensinaram que todos aqueles piados berros cuquiadas sopros roncos esturros não eram nada disso não, eram mas cláxons campainhas apitos buzinas e tudo era máquina. As onças pardas não eram onças pardas, se chamavam fordes hupmobiles chevrolés dodges mármons e eram máquinas. Os tamanduás os boitatás as inajás de curuatás de fumo, em vez eram caminhões bondes autobondes anúncios-luminosos relógios faróis rádios motocicletas telefones gorjetas postes chaminés… Eram máquinas e tudo na cidade era só máquina! O herói aprendendo calado. De vez em quando estremecia. Voltava a ficar imóvel escutando assuntando maquinando numa cisma assombrada. Tomou-o um respeito cheio de inveja por essa deusa de deveras forçuda, Tupã famanado que os filhos da mandioca chamavam de Máquina, mais cantadeira que a Mãe-d'água, em bulhas de sarapantar.

Então resolveu ir brincar com a Máquina pra ser também imperador dos filhos da mandioca. Mas as três cunhãs deram muitas risadas e falaram que isso de deuses era gorda mentira antiga, que não tinha deus não e que com a máquina ninguém não brinca porque ela mata. A máquina não era deus não, nem possuía os distintivos femininos de que o herói gostava tanto. Era feita pelos homens. Se mexia com eletricidade com fogo com água com vento com fumo, os homens aproveitando as forças da natureza. Porém jacaré acreditou? nem o herói!

(…)

Macunaíma passou então uma semana sem comer nem brincar só maquinando nas brigas sem vitória dos filhos da mandioca com a Máquina. A Máquina era que matava os homens porém os homens é que mandavam na Máquina… Constatou pasmo que os filhos da mandioca eram donos sem mistério e sem força da máquina sem mistério sem querer sem fastio, incapaz de explicar as infelicidades por si. Estava nostálgico assim. Até que uma noite, suspenso no terraço dum arranhacéu com os manos, Macunaíma concluiu:

– Os filhos da mandioca não ganham da máquina nem ela ganha deles nesta luta. Há empate. (…)

ANDRADE, Mário de. Macunaíma, o herói sem nenhum caráter.
Belo Horizonte: Itatiaia, 1986.

Alguns vocábulos possuem a propriedade de retomar integralmente uma idéia já apresentada antes. Essa propriedade é observada no vocábulo grifado em:

a) "Acordou com os berros da bicharia <u>lá</u> em baixo"

b) "Tomou-<u>o</u> um respeito cheio de inveja"

c) "<u>Então</u> resolveu ir brincar com a Máquina"

d) "Estava nostálgico <u>assim</u>."

4. **Das vãs sutilezas**

Os homens recorrem por vezes a sutilezas fúteis e vãs para atrair nossa atenção. (...) Aprovo a atitude daquele personagem a quem apresentaram um homem que com tamanha habilidade atirava um grão de alpiste que o fazia passar pelo buraco de uma agulha sem jamais errar o golpe. Tendo pedido ao outro que lhe desse uma recompensa por essa habilidade excepcional, atendeu o solicitado, de maneira prazenteira e justa a meu ver, mandando entregar-lhe três medidas de alpiste a fim de que pudesse continuar a exercer tão nobre arte. É prova irrefutável da fraqueza de nosso julgamento apaixonarmo-nos pelas coisas só porque são raras e inéditas, ou ainda porque apresentam alguma dificuldade, muito embora não sejam nem boas nem úteis em si.

Montaigne, Ensaios.

A expressão sublinhada no trecho "...ou ainda porque apresentam alguma dificuldade, muito embora não sejam nem boas nem úteis em si" pode ser substituída, sem prejuízo para o sentido, por

a) desde que.

b) contanto que.

c) uma vez que.

d) se bem que.

5. **A namorada**

Havia um muro alto entre nossas casas.
Difícil de mandar recado para ela.
Não havia e-mail.
O pai era uma onça.
A gente amarrava o bilhete numa pedra presa por um cordão
E pinchava a pedra no quintal da casa dela.
Se a namorada respondesse pela mesma pedra
Era uma glória!
Mas por vezes o bilhete enganchava nos galhos da goiabeira
E então era agonia.
No tempo do onça era assim.

Manoel de Barros Poesia completa. São Paulo: Leya, 2010.

Difícil de mandar recado para ela.
Não havia e-mail.
O pai era uma onça. (v. 2-4)

O primeiro verso estabelece mesma relação de sentido com cada um dos dois outros versos. Um conectivo que expressa essa relação é:

a) porém

b) porque

c) embora

d) portanto

6. Os filhos de Anna eram bons, uma coisa verdadeira e sumarenta. Cresciam, tomavam banho, exigiam para si, malcriados, instantes cada vez mais completos. A cozinha era enfim espaçosa, o fogão enguiçado dava estouros. O calor era forte no apartamento que estavam aos poucos pagando. **Mas** o vento batendo nas cortinas que ela mesma cortara lembrava-lhe que se quisesse podia parar e enxugar a testa, olhando o calmo horizonte. Como um lavrador. Ela plantara as sementes que tinha na mão, não outras, **mas** essas apenas

LISPECTOR, C. Laços de família. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

A autora emprega por duas vezes o conectivo **mas** no fragmento apresentado. Observando aspectos da organização, estruturação e funcionalidade dos elementos que articulam o texto, o conectivo **mas**

a) expressa o mesmo conteúdo nas duas situações em que aparece no texto.

b) quebra a fluidez do texto e prejudica a compreensão, se usado no início da frase.

c) ocupa posição fixa, sendo inadequado seu uso na abertura da frase.

d) contém uma ideia de sequência temporal que direciona a conclusão do leitor.

e) assume funções discursivas distintas nos dois contextos de uso.

7. Gripado, penso entre espirros em como a palavra gripe nos chegou após uma série de contágios entre línguas. Partiu da Itália em 1743 a epidemia de gripe que disseminou pela Europa, além do vírus propriamente dito, dois vocábulos virais: o italiano influenza e o francês grippe. O primeiro era um termo derivado do latim medieval influentia, que significava "influência dos astros sobre os homens". O segundo era apenas a forma nominal do verbo gripper, isto é, "agarrar". Supõe-se que fizesse referência ao modo violento como o vírus se apossa do organismo infectado.

RODRIGUES. S. Sobre palavras. Veja, São Paulo, 30 nov. 2011.

Para se entender o trecho como uma unidade de sentido, é preciso que o leitor reconheça a ligação entre seus elementos. Nesse texto, a coesão é construída predominantemente pela retomada de um termo por outro e pelo uso da elipse. O fragmento do texto em que há coesão por elipse do sujeito é:

a) "[...] a palavra gripe nos chegou após uma série de contágios entre línguas."

b) "Partiu da Itália em 1743 a epidemia de gripe [...]".

c) "O primeiro era um termo derivado do latim medieval influentia, que significava 'influência dos astros sobre os homens'."

d) "O segundo era apenas a forma nominal do verbo gripper [...]".

e) "Supõe-se que fizesse referência ao modo violento como o vírus se apossa do organismo infectado."

8. **O mundo é grande**

O mundo é grande e cabe
Nesta janela sobre o mar.
O mar é grande e cabe
Na cama e no colchão de amar.
O amor é grande e cabe
No breve espaço de beijar.

(ANDRADE, Carlos Drummond de. Poesia e prosa. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1983)

Neste poema, o poeta realizou uma opção estilística: a reiteração de determinadas construções e expressões linguísticas, como o uso da mesma conjunção para estabelecer a relação entre as frases. Essa conjunção estabelece, entre as ideias relacionadas, um sentido de:

a) comparação

b) conclusão.

c) oposição.

d) alternância.

e) finalidade.

9. **Onde estou?**

Onde estou? Este sítio desconheço:
Quem fez tão diferente aquele prado?
Tudo outra natureza tem tomado;
E em contemplá-lo tímido esmoreço.
Uma fonte aqui houve; eu não me esqueço
De estar a ela um dia reclinado:
Ali em vale um monte está mudado:
Quanto pode dos anos o progresso!
Árvores aqui vi tão florescentes,
Que faziam perpétua a primavera:
Nem troncos vejo agora decadentes.
Eu me engano: a região esta não era:
Mas que venho a estranhar, se estão presentes
Meus males, com que tudo degenera!

SECCHIN, Antônio Carlos. ANTOLOGIA TEMÁTICA DA POESIA BRASILEIRA – Faculdade de Letras, UFRJ, 1 semestre de 2004.

O lugar a que se refere o autor na primeira estrofe é definido e referenciado pelos elementos sublinhados em

a) sítio e contemplá-lo. (versos 1 e 4)

b) prado e natureza. (versos 2 e 3)

c) diferente e tímido. (versos 2 e 4)

d) outra e tímido. (versos 3 e 4)

e) natureza e esmoreço. (versos 3 e 4)

10. Cultivar um estilo de vida saudável é extremamente importante para diminuir o risco de infarto, mas também de problemas como morte súbita e derrame. Significa que manter uma alimentação saudável e praticar atividade física regularmente já reduz, por si só, as chances de desenvolver vários problemas. Além disso, é importante para o controle da pressão arterial, dos níveis de colesterol e de glicose no sangue. Também ajuda a diminuir o estresse e aumentar a capacidade física, fatores que, somados, reduzem as chances de infarto. Exercitar-se, nesses casos, com acompanhamento médico e moderação, é altamente recomendável.

ATALIA, M. Nossa vida. Época. 23 mar. 2009.

As ideias veiculadas no texto se organizam estabelecendo relações que atuam na construção do sentido. A esse respeito, identifica-se, no fragmento, que

a) a expressão “Além disso” marca uma sequenciação de ideias.

b) o conectivo “mas também” inicia oração que exprime ideia de contraste.

c) o termo “como”, em “como morte súbita e derrame”, introduz uma generalização.

d) o termo “Também” exprime uma justificativa.

e) o termo “fatores” retoma coesivamente “níveis de colesterol e de glicose no sangue”.

Gabarito

1. B

Como todo o texto trata de "futebol", o autor substitui esta palavra por outras para evitar repetição. Esse é um mecanismo de coesão muito utilizado nos textos.

2. B

Pode ser substituído "essa imagem" com "esses problemas", sem desvalorizar o texto antecedente e mantendo o mesmo sentido do tema da oração. Elemento de substituição coesivo para a escrita.

3. D

A nostalgia que toma conta de Macunaíma pode ser vista ao presenciar que o herói faz acerca do tipo de relação existente entre a máquina e os homens. O vocábulo "assim" faz referência a essa forma de expressar o estado nostálgico.

4. E

A frase ''se bem que'' é relativa a ''embora'. Dessa forma, a alternativa E é a correta.

5. B

O poeta tem dificuldade de mandar recado para a sua namorada porque, primeiro, não havia e-mail naquela época e, depois, porque o pai tornava difícil a relação entre os apaixonados. Assim, o elemento coesivo é expresso pelo termo "porque"

6. E

Nessa questão, o conectivo *mas* possui diferentes funções em suas duas aparições. Na primeira como indicador de oposição, no segundo assume caráter de adição. Dessa forma, contempla a melhor alternativa sendo a E.

7. E

A forma verbal "fizesse" tem seu sujeito oculto, fazendo referência ao termo gripe. Caso o fragmento fosse reescrito com o sujeito explícito, deveria haver a frase "Supõe-se que o vocábulo grippe fizesse referência ao modo violento como o vírus se apossa do organismo infectado."

8. C

A conjunção ''e'' pode ser substituída pela conjunção ''mas''. Portanto, há uma relação de **oposição** no texto.

9. A

O substantivo "sítio" volta ao texto através do pronome "lo", de modo anafórico.

10. A

A questão aborda a coesão textual, mecanismo de organização das ideias que atua na construção do sentido de um texto. Assim, o mecanismo de organização de texto compreende o fato de retomar algo que já foi dito, compreendendo a alternativa A.

Sociolgia

Cidadania e direitos dos indivíduos

Resumo

Etimologicamente, o termo “cidadão” significa “morador de uma cidade”. Assim, se fôssemos levar a coisa literalmente, cidadania seria apenas a circunstância de morar em um determinado local e o bom cidadão seria o mesmo que um habitante boa-praça. Há, no entanto, um significado mais profundo em jogo aqui. O conceito de cidadania vem originalmente da língua grega e, como já vimos em outras aulas, as cidades gregas antigas viviam no sistema de pólis. Neste modelo, além de cada cidade gozar de grande autonomia, sendo como que um Estado independente, os cidadãos, isto é, os moradores de cada pólis, tinham ampla capacidade de participação política, pois os gregos foram o primeiro povo a entender que a política deriva sua autoridade não dos deuses, mas dos homens.

Vemos assim que cidadania não é apenas moradia e que o cidadão não é o simples habitante de um determinado país. Muito mais do que isso, o cidadão é aquele que participa politicamente dos destinos de sua nação, que influi nos rumos do Estado. Os escravos brasileiros na época do Império, por exemplo, eram habitantes do Brasil, mas não cidadãos, pois não tinham direito de participar politicamente, votando, protestando, etc. O mesmo vale para as mulheres brasileiras antes da legalização do voto feminino e para os analfabetos antes da Constituição Cidadã de 1988. Mesmo hoje, nenhum brasileiro que não possua título de eleitor pode ser considerado, formalmente, um cidadão de nosso país, uma vez que não pode participar dos processos decisórios da política nacional nem influenciar nos rumos das políticas públicas. Este sim é um simples habitante ou morador do Brasil.

Cidadania clássica X Cidadania moderna

Obviamente, do fato de que o conceito de cidadania guarde hoje as mesma raízes que tinha na antiguidade grega, disto não se pode deduzir que ela sempre foi exercida do mesmo modo ao longo do tempo. Ao contrário, cada sociedade humana desenvolveu ao longo do tempo formas muito concretas e específicas de exercícios da cidadania, isto é, de participação política dos seus membros. Tradicionalmente, para fins didáticos e de resumo, costuma-se dizer que há duas grandes concepções de cidadania ao longo da história: a concepção clássica de cidadania, dominante desde a antiguidade grega até as revoluções liberais dos séculos XVI e XVII, e a concepção moderna de cidadania, vigente desde então.

A concepção clássica de cidadania caracteriza-se por ser essencialmente comunitária. Assim, para o homem grego e medieval, ser um cidadão significava, acima de tudo, pertencer a uma comunidade e ter obrigações para com ela. A ênfase aqui está na noção de dever, de modo que o bom cidadão é fundamentalmente o sujeito abnegado, capaz de sacrificar seus próprios desejos e interesses individuais pelo bem comum. Por sua vez, nesta visão, o papel do Estado, como poder público, consiste precisamente em coordenar as ações dos indivíduos na concretização do interesse geral, premiando aqueles que cumprem seus deveres e punindo os que não o fazem. É o indivíduo que deve estar a serviço da comunidade e do Estado, não o contrário.

A concepção moderna de cidadania, instaurada pelo liberalismo político e típica de nosso tempo, é bastante diferente. Nela, a ênfase não está na noção de dever, mas na de direito. Entende-se que não é o indivíduo que deve estar a serviço da comunidade e do Estado, mas, ao contrário, é a comunidade e o Estado que devem estar a serviço do indivíduo. Com efeito, na visão moderna, compreende-se que nenhum interesse coletivo tem o interesse de sobrepor-se à liberdade dos indivíduos. O papel do Estado não é tanto garantir a felicidade geral, mas sim impedir que os direitos individuais sejam desrespeitados e que uns se imponham violentamente sobre os outros. Em suma, o que cabe ao poder público não é promover a cooperação entre os indivíduos, mas sim impedir seu conflito e o bom cidadão é aquele que, consciente dos seus próprios direitos, exerce-os livremente, sem, porém, tolher a liberdade do outro.

Benjamin Constant, o famoso autor liberal do começo XIX, sintetizou esta diferença em seu famoso texto A liberdade dos antigos comparada à liberdade dos modernos: “O objetivos dos antigos era a partilha do poder social entre todos os cidadãos de uma mesma pátria. Era isso o que eles denominavam liberdade. O objetivo dos modernos é a segurança dos privilégios privados; e eles chamam liberdade as garantias concedidas pelas instituições a esses privilégios”

Exercícios

1. No dia 5 de outubro de 2008, a Constituição Federal Brasileira completou 20 anos.
Dentre as inovações, é correto afirmar que a nova Carta, também conhecida como "Constituição Cidadã",

a) revalidou os princípios estabelecidos pelo Ato Institucional n. 5, de 1968, que garantia maior liberdade de expressão a cada cidadão.

b) viabilizou o retorno das eleições diretas para presidente da República, consolidando, assim, a proposta defendida pela emenda Dante de Oliveira anos antes.

c) centralizou ainda mais o poder nas mãos do Executivo a fim de garantir o princípio federativo e de combater a corrupção no Legislativo e o abuso de poder no Judiciário.

d) restabeleceu o princípio do direito de greve para o setor privado, ficando, porém, o setor público impedido de se organizar em sindicatos.

e) desconsiderou as emendas populares e aquelas apresentadas pelos *lobbies*, grupos de pressão que tentavam influenciar as decisões dos parlamentares.

2. "Historicamente, a cidadania foi concedida a restritos grupos de elites – homens ricos de Atenas e barões ingleses do século XIII – e posteriormente estendida a uma grande porção dos residentes de um país."

(VIEIRA, Liszt. *Os argonautas da cidadania. A sociedade civil na globalização*. Rio de Janeiro: Record, 2001, pp. 34-35).

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** sobre o tema tratado pelo autor.

(01) O estabelecimento dos deveres e dos direitos da cidadania moderna esteve intimamente vinculado ao processo de construção e de consolidação dos Estados nacionais.

(02) A cidadania é um conceito que está associado estritamente à Idade Moderna, já que a democracia só passou a ser implementada a partir desse período.

(04) Considerando o processo histórico dos últimos 200 anos, podemos afirmar que a incorporação de novos grupos ao estatuto da cidadania foi realizada não apenas por concessões, mas também pelas lutas sociais que reivindicaram novos direitos.

(08) Nos diferentes períodos históricos, os direitos de cidadania constituíram-se, invariavelmente, como privilégio exclusivo das elites econômicas.

(16) A Declaração Universal dos Direitos Humanos, aprovada pela Organização das Nações Unidas, representou um marco importante no processo de consolidação da cidadania no século XX.

Soma: ( )

3. Tomando por base os conceitos essenciais da Sociologia, caracterizamos a cidadania como

a) condição através da qual o indivíduo tem consciência de seus direitos, deveres e de que participa ativamente de todas as questões da sociedade.

b) a ação de contestação da democracia.

c) a rede de solidariedade entre os diversos membros de um grupo social específico.

d) a equivalência social da tirania política.

e) a aplicação do orçamento participativo nos governos teocráticos.

4. A afirmação segundo a qual o indivíduo tem consciência de seus direitos, deveres e de que participa ativamente de todas as questões da sociedade refere-se a:

a) tirania.

b) plutocracia.

c) cidadania.

d) bonapartismo.

e) monarquia.

5. Observe a charge a seguir:

Disponível em: <http://cnoportunidades.blogspot.com/2010_10_01_archive.html>. Acesso em: 28 ago. 2011.

Notamos nela a presença de um processo social importante para a compreensão das mudanças e/ou transformações que ocorrem de forma contínua e que refletem determinados tipos de relações sociais entre os indivíduos e os grupos. Sobre isso, assinale a alternativa CORRETA.

a) O processo social nela apresentado é denominado conflito, pois destaca um grupo em rivalidade, buscando uma educação mais justa.

b) A cidadania produzida pela educação é um processo dissociativo e se encontra em constante transformação.

c) A cooperação na construção de uma educação cidadã permite que dois ou mais indivíduos atuem em conjunto para tornar o seu grupo mais atuante na formação de uma sociedade mais justa.

d) A diversidade ideológica no grupo social permite uma maior coesão dos seus membros na cooperação por uma educação de qualidade e cidadã.

e) Numa competição como a da charge, notamos uma necessidade de formar subgrupos que permitam uma cidadania igual para todos.

6. Considerando que a Declaração Universal dos Direitos Humanos completou 60 anos em 2008 e utilizando seus conhecimentos sobre o tema “cidadania: direitos sociais, civis e políticos”, assinale o que for correto.

(01) Os artigos que integram a Declaração Universal dos Direitos Humanos expressam a vontade de assegurar os valores de justiça, solidariedade, igualdade e tolerância a todos os povos.

(02) A existência de regimes democráticos é, em si, uma garantia de que a cidadania pode ser amplamente exercida e os direitos humanos assegurados aos diferentes grupos sociais.

(04) Há uma relação direta entre grau de instrução e garantia de direitos sociais, civis e políticos; por isso, a luta por educação pública, gratuita e de qualidade é uma bandeira permanente para diversos movimentos sociais.

(08) Em países nos quais uma pequena parcela da população concentra a riqueza nacional, a grande maioria não tem acesso a bens de cidadania como saúde, educação e habitação.

(16) No Brasil, durante o regime militar, a luta pela afirmação dos direitos civis e políticos foi duramente reprimida por um Estado que, mesmo autoritário, criou instituições que asseguraram, por exemplo, o direito social à aposentadoria.

Soma: ( )

7. Sobre o conceito de cidadania, assinale o que for correto.

(01) A cidadania é fruto de lutas e conquistas sociais que culminaram, historicamente, na Declaração dos Direitos Humanos e na Revolução Francesa.

(02) A cidadania se configura sempre como direitos e deveres que atingem todos os cidadãos. Portanto, são equivocadas, do ponto de vista legal, a fragmentação e a elaboração de leis que atingem grupos sociais específicos, como crianças, mulheres, negros ou homossexuais, processo que se caracteriza como conquista de privilégios em vez de direitos.

(04) A cidadania concretiza-se na sociabilidade cotidiana, nas relações de família, de trabalho, no acesso a bens e serviços culturais, na manutenção dos direitos relacionados à saúde e à educação bem como no usufruto de conquistas trazidas pelo desenvolvimento das forças produtivas.

(08) Medidas tais como a supressão da liberdade democrática, a instauração de governos ilegítimos não escolhidos pelo voto popular e a redução de conquistas sociais não afetam a cidadania, uma vez que tais processos não revogam o fato de que cidadão é todo aquele que habita, de forma legal, o país.

(16) Direitos são conquistas que nunca podem ser perdidas, apenas transformadas. Portanto, uma vez conquistada a cidadania, nenhum processo político é capaz de deteriorá-la.

Soma: ( )

8. Cidadania

Cidadania,
É fazer democracia...
É ato de repúdio:
À demagogia,
À tirania,
À oligarquia.
É luta solidária,
Pela inclusão da soberania...

Cidadania,
É dever solidário de um povo,
De ter clareza de consciência,
Em saber dar o poder de povo,
A quem merece poder de povo.

Cidadania,
É cantarmos a mesma canção,
É caminharmos no mesmo chão,
É termos o mesmo sonho da nação,
É construirmos a mesma obrigação,
Para termos uma grande nação...

CERQUEIRA, Everaldo. Disponível em: <http://www.pucrs.br/mj/poema-patria-20.php>. Acesso em: 22 jul. 2011.

Esse texto faz referência à convivência entre os membros de uma sociedade, numa ordem democrática organizada. Tomando por base o assunto do texto e da teoria sociológica, analise os itens a seguir:

I. Os direitos sociais são importantes para a construção da cidadania; no Brasil, eles foram implantados antes dos direitos civis e políticos.

II. A democracia representativa é uma forma de organizar a distribuição de poder na sociedade em cujo regime o povo escolhe o(s) seu(s) representante(s).

III. A igualdade democrática deve considerar os direitos fundamentais do ser humano, sem deixar de lado a igualdade de oportunidades.

IV. A cidadania deve ser construída nos momentos de escolha dos representantes políticos, e é nesse momento que surge a solidariedade.

Apenas estão CORRETOS

a) I e II.

b) III e IV.

c) I, II e III.

d) II, III e IV.

e) I, III e IV.

9. Ser cidadão é ter a garantia de todos os direitos civis, políticos e sociais que asseguram a possibilidade de uma vida plena. Esses direitos não foram conferidos, mas exigidos, integrados e assumidos pelas leis, pelas autoridades e pela população em geral. A cidadania também não é dada, mas construída em um processo de organização, participação e intervenção social de indivíduos ou de grupos sociais.

TOMAZI, Nelson Dacio. *Sociologia para o ensino médio*. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 139.

Ele enumera os principais direitos que compõem a cidadania e como essa se forma. Sobre o assunto contido no texto, assinale a alternativa **incorreta**.

a) A participação da população em movimentos sociais é um aspecto importante para o surgimento da cidadania.

b) O direito à educação básica e à saúde são exemplos de direito social, pois permitem ao cidadão ter acesso aos aspectos essenciais de convivência social.

c) Os direitos citados no texto têm como base o princípio da igualdade entre os membros de um grupo, mas não podem ser considerados universais, pois cada sociedade os interpreta de modo diferente.

d) Os direitos políticos se referem ao acesso do cidadão à representação política, escolhida pelo grupo mais privilegiado da sociedade.

e) A constituição é um conjunto de leis e normas que devem ser seguidas pela população com o objetivo de organizar a sociedade. Esse tipo de cidadania é denominado de formal.

Gabarito

1. **B**
   A Constituição de 1988 rompeu com o autoritarismo do AI 5, e teve importante papel no estabelecimento de uma sociedade mais democrática, sendo a institucionalização das eleições diretas um exemplo disso; procurou afirmar a divisão de poderes entre Executivo, Legislativo e Judiciário, de iguais importâncias, seguindo o formato das modernas democracias ocidentais; tornou direito constitucional o de fazer greve, assim como dos trabalhadores se organizarem em sindicatos; e durante seu processo constitutivo, trabalhou tanto com as propostas dos constituintes como com as emendas populares e de demais grupos da sociedade civil organizada.

2. **01 + 04 + 16 = 2**
   A afirmativa 02 está errada, pois os conceitos de democracia e de cidadania têm origem na Grécia Antiga. Só não abarcavam parcela tão grande da população como na Idade Moderna. A afirmativa 08 é incorreta, pois apesar de em vários momentos a cidadania estar associada ao poder econômico, isto começa a mudar a partir das revoluções liberais, que iriam introduzir conceitos basilares para a criação dos modernos estados democráticos e de direitos iguais para todos.

3. **A**
   A cidadania, na concepção moderna, surge a partir das lutas liberais por direitos civis frente ao Estado. Está intimamente ligada ao Estado democrático e de direito. Em um sistema constitucional, significa também o pleno exercício do direito político, ou seja, de interferir nas decisões políticas do Estado votando, sendo votado, propondo ações populares etc.

4. **C**
   A alternativa correta é a C. Em uma sociedade em que prevalece a relação de cidadania, todos os membros têm direitos e deveres junto à coletividade e até mesmo a opção de participar ou não das decisões pertence a eles.
   • Tirania (na acepção moderna, que difere de sua origem grega) é um regime de governo no qual prevalece a vontade totalitária de uma pessoa em detrimento dos direitos individuais dos cidadãos;
   • Plutocracia é um sistema de governo no qual apenas os mais ricos podem governar;
   • Bonapartismo é a maneira como ficou conhecido o governo francês do perído de Napoleão Bonaparte e posteriormente de seu sobrinho, Luís Bonaparte. Apresenta ideologicamente aspectos de autoritarismo político e centralização do poder nas mãos de um chefe, preferencialmete dinástico;
   • Monarquia é o regime de governo no qual a chefia do Estado (e em alguns casos também do governo) é entregue a um monarca (rei).

5. C

A afirmativa A está incorreta, pois o grupo não está em conflito, mas agindo solidariamente. A afirmativa B está incorreta porque a cidadania produzida pela educação não é um processo dissociativo (que separa as pessoas), e sim associativo, tendendo a aumentar a coesão social. A afirmativa C está correta, indicando um processo de construção coletiva. A afirmativa D está incorreta porque, apesar da diversidade ideológica ser saudável socialmente (exclui o perigo de um pensamento único), ela não contribui para uma maior coesão social, pois gera conflitos. Por fim, a afirmativa E está incorreta porque a charge não apresenta uma competição, mas sim um processo de ajuda mútua.

6. 01 + 04 + 08 + 16 = 29

A afirmativa 02 está errada, pois a existência de regimes democráticos não garante o amplo exercício da cidadania e dos direitos humanos. A democracia é um processo que se constrói na própria sociedade, na esfera das relações sociais e culturais. Deve ser assimilada, não bastando apenas instituí-la por ordenamento legal.

7. 01 + 04 = 05

(02) Incorreta. A fragmentação e a elaboração de leis que atingem grupos sociais específicos têm um caráter de inclusão na cidadania, pois a sociedade deve prover meios para que todas as pessoas possam participar dos processos cidadãos e para que isso ocorra eles têm de estar em condições de igualdade que historicamente foram destruídas.

(08) Incorreta. Ser cidadão, além do aspecto geográfico, também significa fazer parte das tomadas de decisão em determinada sociedade e da divisão dos frutos que ela proporciona. Quando isso é retirado por um processo autoritário, trata-se de uma usurpação da cidadania.

(16) Incorreta. Mesmo após suas conquistas, os direitos podem ser perdidos, pois a manutenção da democracia e dos direitos cidadãos devem ser sempre perseguidos por meio da ação política em suas diversas vertentes.

8. C

Está incorreto apenas o que se aponta em IV, pois a cidadania não se constrói nos momentos de escolha dos representantes políticos: a escolha dos representantes políticos é um de seus aspectos. Ao mesmo tempo, a solidariedade também é elemento comum à cidadania e não algo que deve surgir somente no momento da escolha dos representantes.

9. D

a) Correta. No processo cidadão todos os membros da sociedade devem se articular, exigindo direitos e assumindo deveres, como se dá nos grupos sociais.

b) Correta. Os direitos sociais são aqueles que o Estado deve oferecer para a garantia do bem-estar do indivíduo. É uma prestação estatal.

c) Correta. Os direitos sociais e individuais são resultados de processos históricos e sociais, e cada sociedade os articula de uma maneira própria.

d) Incorreta. Os direitos políticos são de todos e não apenas dos mais privilegiados, e envolvem representar e ser representado no processo político.

e) Correta. A constituição é um documento que um determinado povo cria e que dá base ao sistemajurídico de um país, definindo direitos e deveres de maneira formal.

Se você chegou até o final desse eBook, é um ótimo candidato para ajudar a gente.
Dá uma olhada aqui e veja como, juntos, podemos melhorar sua forma de aprender. É tranquilinho, chega mais!