



# alcançe.

ENEM  
2019

MÓDULO I

EDIÇÕES  
INESP



# EXPEDIENTE

## MESA DIRETORA DA ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ

<b>JOSÉ SARTO</b>	Presidente
<b>FERNANDO SANTANA</b>	1º vice-presidente
<b>DANNIEL OLIVEIRA</b>	2º vice-presidente
<b>EVANDRO LEITÃO</b>	1º secretário
<b>ADERLÂNIA NORONHA</b>	2º secretário
<b>PATRÍCIA AGUIAR</b>	3º secretário
<b>LEORNADO PINHEIRO</b>	4º secretário

## CONSELHO DE AUTOS ESTUDOS E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS

<b>ELMANO FREITAS</b>	Presidente
<b>ANTÔNIO BALHMANN</b>	Secretário Executivo
<b>DIONE SOARES</b>	Coordenadora Alcance.Enem 2019

APOIO INSTITUCIONAL



**Assembleia Legislativa  
do Estado do Ceará**

Instituto de Estudos e Pesquisas sobre o  
Desenvolvimento do Estado do Ceará

**INESP**

# Apresentação

O acesso ao ensino superior tem sido um grande desafio para os jovens que concluíram o ensino médio, principalmente para os egressos da escola pública. Ciente desta dificuldade e preocupados com a formação de milhares de jovens, a Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, dá continuidade e amplia o Alcance. Enem que, desde o seu início em 2012, tem buscado oportunizar aos estudantes cearenses o acesso ao ensino superior.

Dessa forma, estamos disponibilizando as apostilas produzidas pelos professores do Alcance.Enem, em formato físico e virtual para que os alunos de Fortaleza e dos municípios cearenses possam acompanhar as aulas que são ministradas de forma presencial no Auditório do Anexo II da Assembleia Legislativa e transmitidas, em tempo real, pela internet e TV Assembleia.

Acreditamos que esse material didático servirá para facilitar o ingresso nas instituições de ensino superior aos nossos alunos, permitindo que isso seja revertido em sucesso profissional e ascensão social para todos que participam de tão valorosa ação social da Assembleia Legislativa.

**Deputado José Sarto**

Presidente da Assembleia Legislativa do Estado do Ceará

**Deputado Elmano Freitas**

Presidente do Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos

---

## EQUIPE PEDAGÓGICA:

**LINGUAGENS E CÓDIGOS:** SINVAL FARIAS | SUELI | STELLER DE PAULA | VICENTE JR

**MATEMÁTICA:** ALEXANDRE MOURA | FÁBIO FROTA | MICHAEL GANDHI |

**CIÊNCIAS HUMANAS:** ANDRÉ ROSA | ECILIANO | ARTUR BRUNO

**CIÊNCIAS DA NATUREZA:** DOUGLAS | ALEXANDRE OLIVEIRA | THIAGO MAGALHÃES | ANDRÉ BRASILINO

**DESIGN GRÁFICO:** VALDO COSTA | JÚNIOR

---

# Sumário

---

## Linguagens e Códigos

Variantes Linguísticas / Tipos e Gêneros Textuais .....	6 a 12
Funções da Linguagem.....	13 a 19
A Arte Moderna.....	20 a 27
Redação.....	28

---

## Matemática

Análise Combinatória.....	30 a 33
Conjuntos Numéricos.....	34 a 37
Proporcionalidade Entre Grandezas.....	38 a 41
Semelhança e Trigonometria.....	42 a 46

---

## Ciências Humanas

Grécia e Roma.....	48 a 53
Brasil Colônia.....	54 a 58
Meio Ambiente e Sustentabilidade.....	59 a 68
Filosofia Antiga.....	69 a 75

---

## Ciências da Natureza

Cinemática.....	78 a 87
Calculo Estequiométrico.....	88 a 92
Misturas e Soluções.....	93 a 99
Origem da Vida.....	100 a 105

**alcance.** ENEM  
2019

# LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS

**MÓDULO I**

**Competência de área 6 - Compreender e usar os sistemas simbólicos das diferentes linguagens como meios de organização cognitiva da realidade pela constituição de significados, expressão, comunicação e informação.**

**H18** - Identificar os elementos que concorrem para a progressão temática e para a organização e estruturação de textos de diferentes gêneros e tipos.

**H19** - Analisar a função da linguagem predominante nos textos em situações específicas de interlocução.

**H20** - Reconhecer a importância do patrimônio linguístico para a preservação da memória e da identidade nacional.

LÍNGUA E LINGUAGEM - *“Há um desgaste mais doloroso que o da roupa, e é o da LINGUAGEM, mesmo porque sem recuperação. Certa moça dizia-me de um seu admirador entrado em anos, homem que brilhava no Rio de Janeiro de Machado de Assis e Alcindo Guanabara: - Ele é tão velho, mas tão velho, que me encontrando à porta de uma perfumaria disse: Boa ideia, vou te oferecer um vidro de cheiro!”*

*Carlos Drummond de Andrade*

A **LÍNGUA** pode ser definida como um código formado por signos (palavras) e leis combinatórias usados por uma mesma comunidade. Quanto maior o domínio que temos da língua, maior é a possibilidade de um desempenho linguístico eficiente. Segundo Ferdinand Saussure, ela “é a parte social da linguagem, exterior ao indivíduo, que, por si só, não pode nem criá-la nem modificá-la; ela não existe senão em virtude dum espécie de contrato estabelecido entre os membros da comunidade.” Ainda de acordo com Saussure, a **FALA** “é sempre individual e dela o indivíduo é sempre senhor. A língua é necessária para que a fala seja inteligível e produza os seus efeitos; mas esta é necessária para que a língua se estabeleça historicamente, o fato da fala vem sempre antes.” Uma língua não é estática, imutável; pelo contrário, como afirma o linguista Saussure: “Todas as partes da língua estão submetidas à mudança; a cada período corresponde uma evolução mais ou menos considerável”. Com o passar do tempo, vão ocorrendo várias transformações fonéticas, evoluções nas regras gramaticais, mudanças de significação, palavras que desaparecem, outras que são criadas. Um exemplo é o trecho da crônica de Carlos Drummond de Andrade lido acima. Existem basicamente duas modalidades de língua, ou seja, duas línguas funcionais:

**1) Língua funcional de modalidade culta ou língua padrão**, que compreende a língua literária, tem por base a norma culta, forma linguística utilizada pelo segmento mais culto e influente de uma sociedade. Constitui, em suma, a língua utilizada pelos veículos de comunicação de massa (emissoras de rádio e televisão, jornais, revistas, painéis, anúncios, etc.), cuja função é a de serem aliados da escola, prestando

serviço à sociedade, colaborando na educação, e não justamente o contrário;

**2) Língua funcional de modalidade popular ou língua cotidiana**, que apresenta gradações as mais diversas, tem o seu limite na gíria e no calão. Sendo mais espontânea e criativa, se afigura mais expressiva e dinâmica. Temos, assim, à guisa de exemplificação:

Estou preocupado. (norma culta)

Tô preocupado. (língua popular)

Tô grilado. (gíria, limite da língua popular)

## ● ● ● VARIANTES LINGUÍSTICAS

O modo de falar uma língua varia:

- de época para época;
- de região para região;
- de grupo social para grupo social;
- de situação para situação;

Além dessas, há outras variações, como, por exemplo, o modo de falar de grupos profissionais, a gíria própria de faixas etárias diferentes, a língua escrita e oral.

**Os tipos textuais** - Os textos, independentemente do gênero a que pertencem, se constituem de sequências com determinadas características linguísticas, como, por exemplo, classe gramatical predominante, estrutura sintática, predomínio de determinados tempos e modos verbais, relações lógicas. Assim, dependendo dessas características, temos os diferentes tipos textuais. Se os gêneros textuais são inúmeros, os tipos textuais são limitados. Em nossos estudos, trabalharemos com cinco deles: narrativo, descritivo, argumentativo, explicativo ou expositivo, injuntivo ou instrucional.

**Narrativo:** tipo textual predominante em gêneros como crônica, romance, fábula, piada, novela, conto de fadas etc.

**Descritivo:** tipo textual predominante em gêneros como retrato, anúncio classificado, lista de ingredientes de uma receita, guias turísticos, lista de compras, legenda, cardápio, entre outros.

**Argumentativo:** tipo textual predominante em gêneros como manifesto, sermão, ensaio, editorial de um jornal, crítica, monografia, redações dissertativas, tese de doutorado etc.

**Explicativo ou expositivo:** tipo textual predominante em gêneros como aulas expositivas, conferências, capítulo de livro didático, verbetes de dicionários e enciclopédias, entre outros. **Instrucional ou injuntivo:** tipo textual predominante em gêneros como horóscopo, propaganda, bula, receita culinária (modo de fazer), manual de instruções de um aparelho, livros de autoajuda, etc.

**Gêneros textuais:** são tipos específicos de textos de qualquer natureza, literários ou não. Modalidades discursivas constituem as estruturas e as funções sociais (narrativas, dissertativas, argumentativas) utilizadas como formas de organizar a linguagem. Dessa forma,

podem ser considerados exemplos de gêneros textuais: anúncios, convites, atas, avisos, programas de auditórios, bulas, cartas, comédias, contos de fadas, crônicas, editoriais, ensaios, entrevistas, contratos, decretos, discursos políticos, histórias, instruções de uso, letras de música, leis, mensagens, notícias. São textos que circulam no mundo, que têm uma função específica, para um público específico e com características próprias. Aliás, essas características peculiares de um gênero discursivo nos permitem abordar aspectos da textualidade, tais como coerência e coesão textuais, impessoalidade, técnicas de argumentação e outros aspectos pertinentes ao gênero em questão.

### Gêneros Oraís e Escritos na Escola

Domínios sociais de comunicação	Aspectos tipológicos	Capacidade de linguagem dominante	Exemplo de gêneros orais e escritos
Cultura Literária Ficcional	Narrar;	Mimeses de ação através da criação da intriga no domínio do verossímil	[Conto Maravilhoso], Conto de Fadas, fábula, lenda, narrativa de aventura, narrativa de ficção científica, narrativa de enigma, narrativa mítica, sketch ou história engraçada, biografia romanceada, romance, romance histórico, novela fantástica, conto, crônica literária, adivinha, piada
Documentação e memorização das ações humanas	Relatar	Representação pelo discurso de experiências vividas, situadas no tempo	Relato de experiência vivida, relato de viagem, diário íntimo, testemunho, anedota ou caso, autobiografia, curriculum vitae, notícia, reportagem, crônica social, crônica esportiva, histórico, relato histórico, ensaio ou perfil biográfico, biografia
Discussão de problemas sociais controversos	Argumentar	Sustentação, refutação e negociação de tomadas de posição Sustentação, refutação e negociação de tomadas de posição Sustentação, refutação e negociação de tomadas de posição	Textos de opinião, diálogo argumentativo, carta de leitor, carta de solicitação, deliberação informal, debate regrado, assembleia, discurso de defesa (advocacia), discurso de acusação (advocacia), resenha crítica, artigos de opinião ou assinados, editorial, ensaio
Transmissão e construção de saberes	Expor	Apresentação textual de diferentes formas dos saberes	Texto expositivo, exposição oral, seminário, conferência, comunicação oral, palestra, entrevista de especialista, verbete, artigo enciclopédico, texto explicativo, tomada de notas, resumo de textos expositivos e explicativos, resenha, relatório científico, relatório oral de experiência
Instruções e prescrições	Descrever ações	Regulação mútua de comportamentos	Instruções de montagem, receita, regulamento, regras de jogo, instruções de uso, comandos diversos, textos prescritivos

**INTERGENERICIDADE:** Hibridização ou intertextualidade intergêneros é o fenômeno linguístico que consiste na assimilação por determinado gênero, que mantém seu propósito comunicativo, da forma de um outro gênero normalmente usado em outra situação

comunicativa.



### EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

**QUESTÃO 01 - MOSTRE QUE SUA MEMÓRIA É MELHOR DO QUE A DE COMPUTADOR E GUARDE ESTA CONDIÇÃO: 12X SEM JUROS.**

*Revista Época. Nº 424, 03 jul. 2006.*

Ao circularem socialmente, os textos realizam-se como práticas de linguagem, assumindo funções específicas, formais e de conteúdo. Considerando o contexto em que circula o texto publicitário, seu objetivo básico é:

- definir regras de comportamento social pautadas no combate ao consumismo exagerado.
- influenciar o comportamento do leitor, por meio de apelos que visam à adesão ao consumo.
- defender a importância do conhecimento de informática pela população de baixo poder aquisitivo.
- facilitar o uso de equipamentos de informática pelas classes sociais economicamente desfavorecidas.
- questionar o fato de o homem ser mais inteligente que a máquina, mesmo a mais moderna.

### QUESTÃO 02 - Câncer 21/06 a 21/07

O eclipse em seu signo vai desencadear mudanças na sua autoestima e no seu modo de agir. O corpo indicará onde você falha – se anda engolindo sapos, a área gástrica se ressentirá. O que ficou guardado virá à tona, pois este novo ciclo exige uma “desintoxicação”. Seja

comedida em suas ações, já que precisará de energia para se recompor. Há preocupação com a família, e a comunicação entre os irmãos trava. Lembre-se: palavra preciosa é palavra dita na hora certa. Isso ajuda também na vida amorosa, que será testada. Melhor conter as expectativas e ter calma, avaliando as próprias carências de modo maduro. Sentirá vontade de olhar além das questões materiais – sua confiança virá da intimidade com os assuntos da alma.

*Revista Cláudia. Nº 7, ano 48, jul. 2009.*

O reconhecimento dos diferentes gêneros textuais, seu contexto de uso, sua função específica, seu objetivo comunicativo e seu formato mais comum relacionam-se com os conhecimentos construídos socioculturalmente. A análise dos elementos constitutivos desse texto demonstra que sua função é:

- vender um produto anunciado.
- informar sobre astronomia.
- ensinar os cuidados com a saúde.
- expor a opinião de leitores em um jornal.
- aconselhar sobre amor, família, saúde, trabalho.

Disponível: <http://leticianoqueira.blogspot.com/2011/11/tirinha-receitas-ilustradas.html>. Em 25/01/2019.

**QUESTÃO 03** - Na composição dos gêneros textuais, as características tipológicas podem se hibridizar. A tirinha, ao empregar recursos linguísticos próprios de uma receita, emprega sequências da tipologia:



- narrativa.
- descritiva.
- expositiva.
- argumentativa.
- injuntiva.

#### QUESTÃO 04 - História estranha

Um homem vem caminhando por um parque quando de repente se vê com sete anos de idade. Está com quarenta, quarenta e poucos. De repente dá com ele mesmo chutando uma bola perto de um banco onde está a sua babá fazendo tricô. Não tem a menor dúvida de que é ele mesmo. Reconhece a sua própria cara, reconhece o banco e a babá. Tem uma vaga lembrança daquela cena. Um dia ele estava jogando bola no parque quando de repente aproximou-se um homem e... O homem aproxima-se dele mesmo. Ajoelha-se, põe as mãos nos seus ombros e olha nos seus olhos. Seus olhos se enchem de lágrimas. Sente uma coisa no peito. Que coisa é a vida. Que coisa pior ainda é o tempo. Como eu era inocente. Como os meus olhos eram limpos. O homem tenta dizer alguma coisa, mas

não encontra o que dizer. Apenas abraça a si mesmo, longamente. Depois sai caminhando, chorando, sem olhar para trás. O garoto fica olhando para a sua figura que se afasta. Também se reconheceu. E fica pensando, aborrecido: quando eu tiver quarenta, quarenta e poucos anos, como eu vou ser sentimental!

*(Luís Fernando Veríssimo, Comédias para se ler na escola)*

A estranheza dessa história deve-se, basicamente, ao fato de que nela:

- há superposição de espaços sem que haja superposição de tempos.
- a memória afetiva faz um quarentão se lembrar de uma cena da infância.
- o tempo é representado como irreversível.
- tempos distintos convergem e tornam-se simultâneos.
- há um tempo convencional, ou seja, cronológico e linear.

#### QUESTÃO 05 - Pau de dois bicos

Um morcego estonteado pousou certa vez no ninho da coruja, e ali ficaria de dentro se a coruja ao regressar não investisse contra ele. – Miserável bicho! Pois te atreves a entrar em minha casa, sabendo que odeio a família dos ratos? – Achas então que sou rato? Não tenho asas e não vôo como tu? Rato, eu? Essa é boa!...

A coruja não sabia discutir e, vencida de tais razões, poupou-lhe a pele. Dias depois, o finório morcego planta-se no casebre do gato-do-mato. O gato entra, dá com ele e chia de cólera. – Miserável bicho! Pois te atreves a entrar em minha toca, sabendo que detesto as aves? – E quem te disse que sou ave? – retruca o cícnico – sou muito bom bicho de pêlo, como tu, não vês? – Mas voas!... – Voo de mentira, por fingimento...

– Mas tem asas! – Asas? Que tolice! O que faz a asa são as penas e quem já viu penas em morcego? Sou animal de pelo, dos legítimos, e inimigo das aves como tu. Ave, eu? É boa... O gato embasbacou, e o morcego conseguiu retirar-se dali são e salvo. **Moral da Estória:** *O segredo de certos homens está nesta política do morcego. É vermelho? Tome vermelho. É branco? Viva o branco!*

*(Monteiro Lobato. Fábulas.)*

O texto que você acabou de ler é uma fábula. Uma característica que se distancia das intenções desse gênero é a de que a fábula:

- se constrói com personagens animais, sendo, portanto, uma história sobre animais
- se serve de personagens animais, personificações dos seres humanos
- tem uma moral cujo tema repete o significado da narrativa
- encaminha a leitura para a vida dos seres humanos
- apresenta, em sua origem, pretensões lúdicas e didáticas.



**QUESTÃO 06** - O anúncio, para atingir seus objetivos comunicativos, recorre:



Disponível: <http://alucriativa.blogspot.com/2012/05/utilizando-intertextualidade.html>. Em

25/01/2019.

- à interseção criativa de gêneros textuais distintos: o pictórico e o publicitário.
- à imagem de uma pintura famosa como forma de questionar padrões estéticos.
- à fusão do verbal com o não verbal para detalhar os efeitos químicos nocivos do produto.
- à apropriação cultural a fim de denunciar uma forma de discriminação.
- à imagem da Mona Lisa no intuito de dar legitimidade ao produto anunciado.

**QUESTÃO 07** - Enquanto não aceitarmos que não se trata de erros, mas de variantes, a escola não vai sair do lugar. Não estou dizendo que ela deve deixar de ensinar a norma culta (ninguém diz). Ao contrário: estou dizendo que, para ensinar bem e com resultados relevantes a norma culta, deve-se passar pelo bom conhecimento da língua. O que inclui conhecer os fatores que explicam as diversas variantes. Dizer, como fez a própria tradição, que “eu” é a forma sujeito e “me” a forma objeto é admitir a relevância dos contextos. Por que não admitir, pelo menos para compreender os fatos, que há mais contextos que produzem efeitos na forma da língua? Por que apenas repetir, com base em listas, que se trata de erros?

POSSENTI, Sírio. *Revista Língua*. Novembro/2013. Disponível em <http://revistalingua.uol.com.br/textos/97/entre-variaveis-301008-1.asp>. Acesso em 05.03.2015.

O texto discute a importância de conhecer os fatores que determinam as diversas variantes da língua portuguesa. Na visão do autor, para se ter um bom conhecimento da língua, é necessário:

- descartar as implicações contextuais e ater-se aos efeitos que se produzem no uso prático da língua.
- dar relevância à multiplicidade de contextos linguísticos existente no português.
- atribuir maior importância às práticas necessárias para se chegar à norma padrão.
- saber que existem variantes pouco relevantes para a construção da língua.
- desconsiderar o ensino e o emprego da norma padrão da língua.

**QUESTÃO 08** - **Poema tirado de uma notícia de jornal** - *João Gostoso era carregador de feira livre e morava no morro da Babilônia num barracão sem número Uma noite ele chegou no bar Vinte de Novembro*

*Bebeu, Cantou, Dançou, Depois se atirou na lagoa Rodrigo de Freitas e morreu afogado.*

BANDEIRA, M. "Libertinagem". *Estrela da vida inteira*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1966.

O poema de Manuel Bandeira, em sua composição, emprega o artifício da:

- ironia, pois pretende desmerecer a veracidade das notícias jornalísticas.
- intertextualidade, porque referencia um fato amplamente divulgado pela mídia.
- intergericidade, pois emprega no poema sequências peculiares ao gênero notícia.
- contradição, porque confere à tragédia narrada um tratamento poético.
- prolixidade, pois aplica no poema um vocabulário excessivamente erudito.

**QUESTÃO 09** - **Canção do vento e da minha vida**

O vento varria as folhas,  
O vento varria os frutos,  
O vento varria as flores...  
E a minha vida ficava  
Cada vez mais cheia  
De frutos, de flores, de folhas.  
[...]

O vento varria os sonhos  
E varria as amizades...  
O vento varria as mulheres...  
E a minha vida ficava  
Cada vez mais cheia  
De afetos e de mulheres.  
O vento varria os meses  
E varria os teus sorrisos...  
O vento varria tudo!  
E a minha vida ficava  
Cada vez mais cheia  
De tudo.

BANDEIRA, M. *Poesia completa e prosa*. Rio de Janeiro: José Aguilar, 1967.

Na estruturação do texto, destaca-se:

- a construção de oposições semânticas.
- a apresentação de ideias de forma objetiva.
- o emprego recorrente de figuras de linguagem, como o eufemismo.
- a repetição de sons e de construções sintáticas semelhantes.
- a inversão da ordem sintática das palavras.

**QUESTÃO 10** - **O QUE A MUSA ETERNA CANTA**

Cesse de uma vez meu vão desejo  
de que o poema sirva a todas as fomes.  
Um jogador de futebol chegou mesmo a declarar:  
“Tenho birra de que me chamem de intelectual,  
sou um homem como todos os outros.”  
Ah, que sabedoria, como todos os outros,  
a quem bastou descobrir:  
letras eu quero é pra pedir emprego,

agradecer favores,  
escrever meu nome completo.  
O mais são as mal-traçadas linhas.

Adélia Prado

Em relação à sintaxe do texto, pode-se afirmar que:

- a) a forma verbal “cesse”, no subjuntivo, indica uma volição expressa pelo eu lírico (verso 1);
- b) o pronome possessivo “meu” estabelece coesão textual, apontando um referente que o antecede no texto (verso 1);
- c) o trecho entre aspas é exemplo de discurso indireto livre (versos 4-5);
- d) o substantivo “letras” funciona sintaticamente como objeto direto do verbo “descobrir” (verso 7);
- e) a forma verbal “é” introduz um predicado nominal na construção do período (verso 8).

## EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

### QUESTÃO 01 - Canção amiga

Eu preparo uma canção,  
em que minha mãe se reconheça  
todas as mães se reconheçam  
e que fale como dois olhos.

[...]

Aprendi novas palavras  
E tornei outras mais belas.  
Eu preparo uma canção  
que faça acordar os homens  
e adormecer as crianças.

ANDRADE, C. D. *Novos Poemas*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1948. (fragmento)

A linguagem do fragmento acima foi empregada pelo autor com o objetivo principal de:

- a) transmitir informações, fazer referência a acontecimentos observados no mundo exterior.
- b) envolver, persuadir o interlocutor, nesse caso, o leitor, em um forte apelo à sua sensibilidade.
- c) realçar os sentimentos do eu lírico, suas sensações, reflexões e opiniões frente ao mundo real.
- d) destacar o processo de construção de seu poema, ao falar sobre o papel da própria linguagem e do poeta.
- e) manter eficiente o contato comunicativo entre o emissor da mensagem, de um lado, e o receptor, de outro.

**QUESTÃO 02** - Observe a obra “Objeto Cinético”, de Abraham Palatnik, 1966.



A arte cinética desenvolveu-se a partir de um interesse do artista plástico pela criação de objetos que se mo-

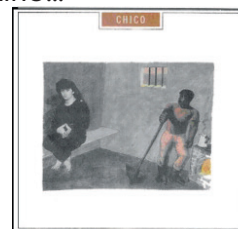
viam por meio de motores ou outros recursos mecânicos. A obra “Objeto Cinético”, do artista plástico brasileiro Abraham Palatnik, pioneiro da arte cinética

- a) é uma arte do espaço e da luz.
- b) muda com o tempo, pois produz movimento.
- c) capta e dissemina a luz em suas ondulações.
- d) é assim denominada, pois explora efeitos retinianos.
- e) explora o quanto a luz pode ser usada para criar movimento.

**QUESTÃO 03** - No final de dezembro de 2007, ladrões furtaram do Museu de Arte de São Paulo (MASP) uma tela de Picasso (*Retrato de Suzanne Bloch*) e uma tela de Portinari (*O lavrador de café*).



O cartunista Chico Caruso se apropria do fato e cria interferências nos quadros originais, apresentando múltiplas possibilidades de leituras críticas sobre o furto. ENTREOUVIDO AINDA NAQUELE PICTÓRICO CATIVEIRO BEM BRASILEIRO...



- Dona Suzanne, que mal pergunte: se o museu não tinha alarme nem seguro... O que é que uma moça fina como a senhora estava fazendo num lugar desses? Identifique o comentário adequado à situação de comunicação da charge de O Globo de 22/12/2007.

- a) Em “O que é que uma moça fina como a senhora estava fazendo num lugar desses?”, o pronome demonstrativo “desses” indica maior proximidade entre os interlocutores e aponta o local do cativo.
- b) Em “Entreouvido ainda naquele pictórico cativo, bem brasileiro...”, o pronome demonstrativo “naquele” apresenta, no contexto, uma referência espacial ao MASP.
- c) “Dona Suzanne” é a interlocutora do lavrador, na charge, mas o chargista também se dirige, de forma crítica, a um interlocutor fora do texto.
- d) Em “Dona Suzanne, ainda que mal pergunte”, o emprego do advérbio “mal” revela a pressa do interlocutor, como se a resposta à pergunta pudesse evitar a situação vivida.
- e) A imagem de “Suzanne Bloch” sofreu uma interferência com ampliação do corpo, incorporando marcas significativas (mãos, pés, indicação de pensamento), o que permite um efetivo diálogo entre os dois personagens.

**QUESTÃO 04 - Tempo Rei**

Gilberto Gil

Não me iludo

Tudo permanecerá do jeito que tem sido

Transcorrendo

Transcorrendo

Tempo e espaço navegando todos os sentidos

Pães de Açúcar

Corcovados

Fustigados pela chuva e pelo eterno vento

Água mole

Pedra dura

Tanto bate que não restará nem pensamento

Tempo rei, ó, tempo rei, ó, tempo rei

Transformai as velhas formas do viver

Ensinai-me, ó, pai, o que eu ainda não sei

Mãe Senhora do Perpétuo, socorrei pensamento

Mesmo o fundamento singular do ser humano

De um momento para o outro

Poderá não mais fundar nem gregos nem baianos

Mães zelosas

Pais corujas

vejam como as águas de repente ficam sujas

Não se iludam

Não me iludo

Tudo agora mesmo pode estar por um segundo

Tempo rei, ó, tempo rei, ó, tempo rei

Transformai as velhas formas do viver

Ensinai-me, ó, pai, o que eu ainda não sei

Mãe Senhora do Perpétuo, socorrei

Pedra dura

Tanto bate que não restará nem pensamento (v. 9,11) Comentário: a expressão “tanto que” indica, no contexto, uma relação específica de tempo.

**QUESTÃO 05 - Valsinha**

Chico Buarque de Holanda e Vinicius de Moraes

Um dia ele chegou tão diferente

do seu jeito de sempre chegar

Olhou-a de um jeito muito mais quente

do que sempre costumava olhar

E não maldisse a vida tanto quanto

era seu jeito de sempre falar

E nem deixou-a só num canto, pra seu grande espanto  
convidou-a pra rodar

E então ela se fez bonita

como há muito tempo não queria ousar

Com seu vestido decotado

cheirando a guardado de tanto esperar

Depois os dois deram-se os braços

como há muito tempo não se usava dar

E cheios de ternura e graça

foram para a praça e começaram a se abraçar

E ali dançaram tanta dança

que a vizinhança toda despertou

E foi tanta felicidade que toda cidade se iluminou

E foram tantos beijos loucos, tantos gritos roucos

como não se ouvia mais

Que o mundo compreendeu

E o dia amanheceu

Em paz

A afirmativa que apresenta comentário pertinente a aspectos sintáticos, morfológicos e semânticos do texto *Tempo Rei* é:

- a) Tudo permanecerá do jeito que tem sido (v. 2) Comentário: o emprego do pretérito perfeito composto do indicativo apresenta uma ideia de dúvida quanto à realização do fato.
- b) Poderá não mais fundar nem gregos nem baianos (v. 20) Comentário: a anteposição da expressão “não mais” ao verbo no futuro não implica mudança significativa de sentido.
- c) Tempo rei, ó, tempo rei, ó, tempo rei Transformai as velhas formas do viver (v.12, 13) Comentário: o uso do modo imperativo na 2ª pessoa do plural caracteriza, no contexto, um valor afetivo, informal.
- d) Não se iludam Não me iludo (v. 24, 25) Comentário: o uso da 3ª pessoa do plural aponta interlocutores fora do texto, exemplificando uma verdade apresentada como indiscutível pelo locutor.
- e) Água mole

Identifique o comentário adequado sobre aspectos sintáticos, semânticos e discursivos do texto *Valsinha*.

- a) Dentre as marcas verbais presentes na progressão do texto, há a predominância do pretérito perfeito para indicar fatos passados habituais.
- b) A progressão do texto se opera por modelo narrativo, em que o desenvolvimento dos acontecimentos se dá por meio da repetição do conectivo “e” e das expressões de tempo verbais e adverbiais.
- c) A presença frequente da ênclise no desenvolvimento do sentido de um encontro amoroso implica um registro informal da língua, próprio de uma canção.
- d) A gradação dos substantivos – praça, vizinhança, cidade, mundo – constrói um sentido de crítica incompatível com as atitudes dos personagens envolvidos na história narrada.
- e) As diferentes marcas da relação de causa-consequência (tanto que/e) ocorrem ao longo do texto, para explicitar a construção linguística do desencontro amoroso.

**QUESTÃO 06** - *Quem sai do seu país, como eu e você, tem de adaptar-se a muitas coisas novas. Incluindo a língua. Eu tive de aprender que aeromoça é hospedeira, que cadaço é atacador. Aprendi que açougue é talho. Trem é comboio. E torcida é claque. Que pimbolim é matraquilhos.*

(Revista Língua, fevereiro de 2009, p. 38.)

Scolari menciona diferenças entre o português do Brasil e o de Portugal no que se refere a:

- a) ortografia. b) pronúncia. c) vocabulário.  
d) acentuação. e) gramática.

**QUESTÃO 07** - Páris, filho do rei de Tróia, raptou Helena, mulher de um rei grego. Isso provocou um sangrento conflito de dez anos, entre os séculos XIII e XII a.C. Foi o primeiro choque entre o ocidente e o oriente. Mas os gregos conseguiram enganar os troianos. Deixaram à porta de seus muros fortificados um imenso cavalo de madeira.

Os troianos, felizes com o presente, puseram-no para dentro. À noite, os soldados gregos, que estavam escondidos no cavalo, saíram e abriram as portas da fortaleza para a invasão. Daí surgiu a expressão “presente de grego”.

DUARTE, Marcelo. *O guia dos curiosos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

Em “puseram-no”, a forma pronominal “no” refere-se:

- a) ao termo “rei grego”.  
b) ao antecedente “gregos”.  
c) ao antecedente distante “choque”.  
d) à expressão “muros fortificados”.  
e) aos termos “presente” e “cavalo de madeira”.

**QUESTÃO 08** - A linguagem da tirinha revela:



BROWNE, C. Hagar, o horrível. *Jornal O GLOBO*, Segundo Caderno. 20 fev. 2009.

- a) o uso de expressões linguísticas e vocabulário próprios de épocas antigas.  
b) o uso de expressões linguísticas inseridas no registro mais formal da língua.  
c) o caráter coloquial expresso pelo uso do tempo verbal no segundo quadrinho.  
d) o uso de um vocabulário específico para situações comunicativas de emergência.  
e) a intenção comunicativa dos personagens: a de estabelecer a hierarquia entre eles.

**QUESTÃO 09** - **Pronominais**

Dê-me um cigarro  
Diz a gramática  
Do professor e do aluno  
E do mulato sabido

Mas o bom negro e o bom branco  
da Nação Brasileira  
Dizem todos os dias  
Deixa disso camarada  
Me dá um cigarro

(ANDRADE, Oswald de. *Seleção de textos*. São Paulo: Nova Cultural, 1988)

*“Iniciar a frase com pronome átono só é lícito na conversação familiar, despreocupada, ou na língua escrita quando se deseja reproduzir a fala dos personagens (...)”*

(CEGALLA, Domingos Paschoal. *Novíssima gramática da língua portuguesa*. SP: Nacional, 1980)

Comparando a explicação dada pelos autores sobre essa regra, pode-se afirmar que ambos:

- a) condenam essa regra gramatical.  
b) acreditam que apenas os esclarecidos sabem essa regra.  
c) criticam a presença de regras na gramática.  
d) afirmam que não há regras para uso de pronomes.  
e) relativizam essa regra gramatical.

**QUESTÃO 10** - **O Apanhador de desperdícios.**

Uso a palavra para compor meus silêncios.

Não gosto das palavras  
fatigadas de informar.

Dou mais respeito

às que vivem de barriga no chão

tipo água pedra sapo.

BARROS, Manoel de. *O apanhador de desperdícios*. In: PINTO, Manuel da Costa. *Antologia comentada da poesia brasileira do século 21*. São Paulo: Publifolha, 2006. p. 73-74.

A escritura de Manoel de Barros é essencialmente diferenciada, convertendo a sintaxe tradicional e construindo versos que oscilam entre a variedade coloquial e a essencialidade poética. No poema, o verso que confirma as características mencionadas é:

- a) “Uso a palavra para compor meus silêncios.”  
b) “Não gosto das palavras”  
c) “fatigadas de informar.”  
d) “Dou mais respeito”  
e) “tipo água pedra sapo.”

### GABARITO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
B	E	E	D	A	A	B	C	D	A

### GABARITO COMPLEMENTAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
D	B	C	D	B	C	E	C	E	E

**Competência de área 7** – Confrontar opiniões e pontos de vista sobre as diferentes linguagens e suas manifestações específicas.

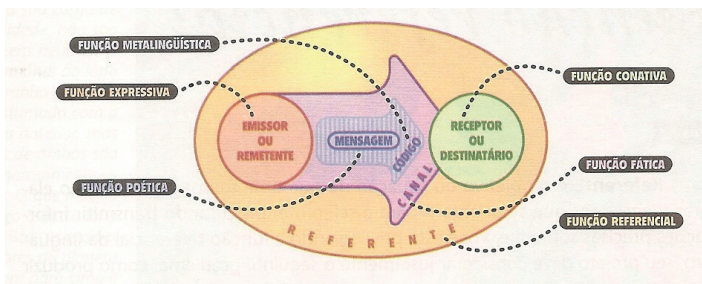
**H21** – Reconhecer em textos de diferentes gêneros, recursos verbais e não verbais utilizados com a finalidade de criar e mudar comportamentos e hábitos.

**H22** – Relacionar, em diferentes textos, opiniões, temas, assuntos e recursos linguísticos.

**H23** – Inferir em um texto quais são os objetivos de seu produtor e quem é seu público alvo, pela análise dos procedimentos argumentativos utilizados.

**H24** – Reconhecer no texto estratégias argumentativas empregadas para o convencimento do público, tais como a intimidação, sedução, comoção, chantagem, entre outras.

O ato da comunicação só é possível quando se estabelecem os elementos comunicativos que podem interagir diretamente através da linguagem, isto é, um sistema, um conjunto organizado de sinais estabelecido pelo homem para possibilitar uma mensagem.



(Infante, Ulisses. In: Do texto ao texto)

## OS ELEMENTOS DA COMUNICAÇÃO x FUNÇÕES DA LINGUAGEM

### 1. FUNÇÃO REFERENCIAL (OU DENOTATIVA)

O **referente** é constituído pelo **contexto**, pela situação e pelos objetos reais aos quais a mensagem remete.

#### Características da função:

Centralizada no referente, pois o emissor procura oferecer informações da realidade. Objetiva, direta, denotativa, prevalecendo a 3ª pessoa do singular. Linguagem usada nas notícias de jornal, livros científicos...

Propósito comunicativo principal: **informar**

**EXEMPLIFICAÇÃO:** Um menino de 10 anos foi a primeira criança no País a receber um coração artificial. Patrick Hora Alves sofre de uma doença cardíaca rara e precisou passar por uma cirurgia para eliminar coágulos do coração, há 15 dias. Ao fim da operação, o órgão, já enfraquecido, não voltou a bombear sangue para o corpo. Foi necessário, então, instalar o equipamento, que fica fora do corpo. O implante foi feito no Instituto Nacional de Cardiologia, em Laranjeiras, zona sul do Rio de Janeiro. (Fonte: Uol)

**2. FUNÇÃO EMOTIVA (OU EXPRESSIVA):** O **emissor** ou **destinador** é o que emite a mensagem; pode ser um indivíduo ou um grupo (firma, organismo de difusão, etc.).

**Características da função:** Centralizada no emissor, revela sua opinião, sua emoção. Nela prevalece a 1ª pessoa do singular, interjeições e exclamações. É a linguagem das memórias, dos diários, cartas de amor...

Propósito comunicativo principal: **expressar sentimentos**

#### EXEMPLIFICAÇÃO:

Eu faço versos como quem chora  
Fecha o meu livro, se por agora  
Não tens motivo nenhum de pranto.  
Meu verso é sangue. Volúpia ardente...  
Tristeza esparsa... remorsos vão...  
Dói-me nas veias. Amargo e quente,  
Cai, gota a gota, do coração  
De desalento... de desencanto  
E nestes versos de angústia rouca,  
Assim dos lábios a vida corre,  
Deixando um acre sabor na boa.  
Eu faço versos como quem morre.  
(Manuel Bandeira)

**3. FUNÇÃO APELATIVA (OU CONATIVA):** O **receptor** ou **destinatário** é o que recebe a mensagem; pode ser um indivíduo, um grupo, ou mesmo um animal ou uma máquina (computador). Em todos estes casos, a comunicação só se realiza efetivamente se a recepção da mensagem tiver uma incidência observável sobre o comportamento do destinatário.

**Características da função:** Centraliza-se no receptor, pois o emissor procura influenciar o comportamento do receptor. Como o emissor se dirige ao receptor, é comum o uso de tu e você, ou o nome da pessoa, além dos vocativos e imperativo. Usada nos sermões e propagandas que se dirigem diretamente ao consumidor... Propósito comunicativo principal: **convencer**

#### EXEMPLIFICAÇÃO:

**4. FUNÇÃO METALINGÜÍSTICA:** O **código** é um conjunto de signos e regras de combinação destes signos; o destinador lança mão dele para elaborar sua mensagem (esta é a operação de codificação). O destinatário identificará este sistema de signos (operação de decodificação) se seu repertório for comum ao do emissor.

**Características da função:** Centralizada no código, usa a linguagem para falar dela mesma. A poesia que fala da poesia, da sua função e do poeta, um texto que comenta outro texto. Principalmente os dicionários, metapoemas... Propósito comunicativo principal: **explicar o código**

**EXEMPLIFICAÇÃO:** Lutar com palavras

Parece sem fruto.  
Não tem carne e sangue...  
Entretanto luto.

Palavra, palavra (digo exasperado),  
Se me desafiar,  
Aceito o combate. (C.D.A)

**5. FUNÇÃO POÉTICA:** A **mensagem** é o objeto da comunicação; ela é constituída pelo conteúdo das informações transmitidas. **Características da função:** Centralizada na mensagem, revela recursos imaginativos criados pelo emissor. É afetiva, sugestiva, conotativa. Valorizam-se as palavras, suas combinações. É a linguagem figurada apresentada em obras literárias, letras de música...

Propósito comunicativo principal: **valorizar a mensagem**

**EXEMPLIFICAÇÃO:**

**Trem de ferro**

Café com pão  
Café com pão  
Café com pão

Virge Maria que foi isso maquinista?

Agora sim  
Café com pão  
Agora sim  
Voa, fumaça  
Corre, cerca  
Ai seu foguista  
Bota fogo  
Na fornalha  
Que eu preciso  
Muita força  
Muita força  
Muita força

(Manuel Bandeira)

**6. FUNÇÃO FÁTICA:** O **canal** de comunicação é a via de circulação das mensagens. Ele pode ser definido, de maneira geral, pelos meios técnicos aos quais o destinatador tem acesso a fim de assegurar o encaminhamento de sua mensagem para o destinatário:

- meios sonoros: voz, ondas sonoras, ouvido...
- meios visuais: excitação luminosa, percepção da retina...

**Características da função:** Centralizada no canal, tem como objetivo prolongar ou não o contato com o receptor, ou testar a eficiência do canal. Linguagem das falas telefônicas, saudações...

Propósito comunicativo principal: **testar o canal ou o contato.**

**EXEMPLIFICAÇÃO:**



**IMPORTANTE LEMBRAR:** Não existe comunicação neutra, pois há sempre um contexto, uma necessidade, uma situação... Portanto, são fundamentais três elementos: quem fala, o que fala e com quem fala. O elemento motriz da comunicação é o **contexto/refe-**

**rente.** No mesmo texto pode haver vários elementos da comunicação, porém um predominará de acordo com a intencionalidade e situacionalidade...

**Consoada**

Quando a Indesejada das gentes chegar  
(Não sei se dura ou caroável),  
talvez eu tenha medo.

Talvez sorria, ou diga:  
- Alô, iniludível!

O meu dia foi bom, pode a noite descer.  
(A noite com os seus sortilégios.)

Encontrará lavrado o campo, a casa limpa,  
A mesa posta,  
Com cada coisa em seu lugar.  
(Manuel Bandeira)

**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

**QUESTÃO 01 (ENEM) - TEXTO I** - Fundamentam-se as regras da Gramática Normativa nas obras dos grandes escritores, em cuja linguagem as classes ilustradas põem o seu ideal de perfeição, porque nela é que se espelha o que o uso idiomático estabilizou e consagrou.

LIMA, C. H. R. Gramática normativa da língua portuguesa. Rio de Janeiro: José Olympio, 1989

**TEXTO II** - Gosto de dizer. Direi melhor: gosto de palavar. As palavras são para mim corpos tocáveis, sereias visíveis, sensualidades incorporadas. Talvez porque a sensualidade real não tem para mim interesse de nenhuma espécie — nem sequer mental ou de sonho —, transmutou-se-me o desejo para aquilo que em mim cria ritmos verbais, ou os escuta de outros. Estremeço se dizem bem. Tal página de Fialho, tal página de Chateaubriand, fazem formigar toda a minha vida em todas as veias, fazem-me raivar tremulamente quieto de um prazer inatingível que estou tendo. Tal página, até, de Vieira, na sua fria perfeição de engenharia sintáctica, me faz tremer como um ramo ao vento, num delírio passivo de coisa movida.

PESSOA, F. O livro do desassossego. São Paulo: Brasiliense, 1986.

A linguagem cumpre diferentes funções no processo de comunicação. A função que predomina nos textos I e II:

- destaca o “como” se elabora a mensagem, considerando-se a seleção, combinação e sonoridade do texto.
- coloca o foco no “com o quê” se constrói a mensagem, sendo o código utilizado o seu próprio objeto.
- focaliza o “quem” produz a mensagem, mostrando seu posicionamento e suas impressões pessoais.
- orienta-se no “para quem” se dirige a mensagem, estimulando a mudança de seu comportamento.
- ênfatisa sobre “o quê” versa a mensagem, apresentada com palavras precisas e objetivas.

**QUESTÃO 02 (UEMA)** - No slogan — Jogue contra as drogas. Entre neste time. Você também é responsável, predomina a função de linguagem:



Fonte: Disponível em: <<http://suacidade.com/20140521/judiciario-lancacampanha-para-alerar-o-uso-de-drogas-por-criancas-e-adolescentes>>. Acesso em: 13 jun. 2014.

- metalinguística, por se direcionar ao próprio código.
- fática, por se centrar no contato entre o locutor e o interlocutor.
- referencial, por se tratar de uma mensagem essencialmente informativa.
- emotiva, por expressar visão de mundo centrada no locutor do anúncio.
- conativa, por tentar persuadir o destinatário.

**QUESTÃO 03** - Lendo-se atentamente o anúncio seguinte, verifica-se que:



- predomina a função referencial da linguagem.
- o propósito comunicativo central é explicar o uso de energia.
- predomina a função metalinguística.
- o elemento crucial da comunicação é o receptor.
- a intenção textual é testar a comunicação.

**QUESTÃO 04 (UNIFOR)** - Via Láctea - Olavo Bilac

Ora ( direis ) ouvir estrelas!

Certo, perdeste o senso!

E eu vos direi, no entanto

Que, para ouvi-las,  
muitas vezes desperto

E abro as janelas, pálido de espanto

E conversamos toda a noite,

enquanto a Via-Láctea, como um pálido aberto,  
Cintila.

E, ao vir do sol, saudoso e em pranto,

Inda as procuro pelo céu deserto.

Direis agora: "Tresloucado amigo!

Que conversas com elas?

Que sentido tem o que dizem,  
quando estão contigo?"

E eu vos direi:

"Amai para entendê-las!

Pois só quem ama pode ter ouvido

Capaz de ouvir e de entender estrelas".

Disponível em: <<http://pensador.uol.com.br/frase/MJE0NTIX/>> Acesso em: 10/11/2012.

A presença da abordagem ao "eu lírico" na construção do poema de Olavo Bilac se configura na função da linguagem denominada:

- fática.
- metalinguística
- conativa.
- referencial.
- poética.

**QUESTÃO 05 (UNICHRISTUS) - TEXTO I**



Disponível em: <https://www.ufrgs.br/obcomp/campanhas-interesse-publico/2/457/campanha-julho-amarelo-alerta-para-hepatite-virais/>. Acesso em: 8 ago. 2018

**TEXTO II** - A hepatite é a inflamação do fígado, que geralmente é causada por vírus ou uso de medicamentos. Os sintomas da hepatite normalmente surgem poucos dias após o contato com o vírus e se manifestam por meio da cor amarelada na pele e na parte branca dos olhos. A hepatite nem sempre tem cura. O seu tratamento depende do que originou a doença.

Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/hepatite/>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

A linguagem humana possibilita que nos expressemos e nos comuniquemos nas mais variadas formas e intenções. Com base nisso, pode-se dizer que, nos textos I e II, as funções da linguagem predominantes são, respectivamente:

- apelativa e poética.
- emotiva e fática.
- apelativa e referencial.
- emotiva e metalinguística.
- poética e referencial.

**QUESTÃO 06 (ENEM) - Sentimental**

1 Ponho-me a escrever teu nome com letras de macarrão.

No prato, a sopa esfria, cheia de escamas

4 e debruçados na mesa todos contemplam esse romântico trabalho.

Desgraçadamente falta uma letra,

**7** uma letra somente

para acabar teu nome!

—Está sonhando? Olhe que a sopa esfria!

**10** Eu estava sonhando...

E há em todas as consciências este cartaz amarelo:

“Neste país é proibido sonhar.”

ANDRADE, C. D. *Seleta em Prosa e Verso*. Rio de Janeiro: Record, 1995.

Com base na leitura do poema, a respeito do uso e da predominância das funções da linguagem no texto de Drummond, pode-se afirmar que:

- por meio dos versos “Ponho-me a escrever teu nome” (v.1) e “esse romântico trabalho” (v.5), o poeta faz referências ao seu próprio ofício: o gesto de escrever poemas líricos.
- a linguagem essencialmente poética que constitui os versos “No prato, a sopa esfria, cheia de escamas e debruçados na mesa todos contemplam” (v.3 e 4) confere ao poema uma atmosfera irreal e impede o leitor de reconhecer no texto dados constitutivos de uma cena realista.
- na primeira estrofe, o poeta constrói uma linguagem centrada na amada, receptora da mensagem, mas, na segunda, ele deixa de se dirigir a ela e passa a exprimir o que sente.
- em “Eu estava sonhando...” (v.10), o poeta demonstra que está mais preocupado em responder à pergunta feita anteriormente e, assim, dar continuidade ao diálogo com seus interlocutores do que em expressar algo sobre si mesmo.
- no verso “Neste país é proibido sonhar.” (v.12), o poeta abandona a linguagem poética para fazer uso da função referencial, informando sobre o conteúdo do “cartaz amarelo” (v.11) presente no local.

**QUESTÃO 07 (ENEM)** - Canção do vento e da minha vida

O vento varria as folhas,

O vento varria os frutos,

O vento varria as flores...

E a minha vida ficava

Cada vez mais cheia

De frutos, de flores, de folhas.

[...]

O vento varria os sonhos

E varria as amizades...

O vento varria as mulheres...

E a minha vida ficava

Cada vez mais cheia

De afetos e de mulheres.

O vento varria os meses

E varria os teus sorrisos...

O vento varria tudo!

E a minha vida ficava

Cada vez mais cheia

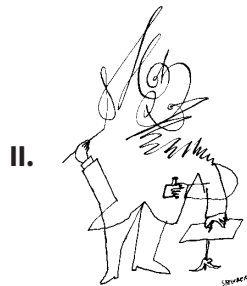
De tudo.

BANDEIRA, M. *Poesia completa e prosa*. Rio de Janeiro: José Aguilar, 1967.

Predomina no texto a função da linguagem:

- fática, porque o autor procura testar o canal de comunicação.
- metalinguística, porque há explicação do significado das expressões.
- conativa, uma vez que o leitor é provocado a participar de uma ação.
- referencial, já que são apresentadas informações sobre acontecimentos e fatos reais.
- poética, pois chama-se a atenção para a elaboração especial e artística da estrutura do texto.

**QUESTÃO 08** - Marque o item que traz a correta identificação do elemento da comunicação predominante nos contextos a seguir:



III. “Eu levo a sério, mas você disfarça; insiste em zero a zero e eu quero um a um...” (Djavan)

- receptor – código – emissor.
- receptor – emissor – mensagem.
- contexto – código – emissor.
- emissor – mensagem – código.
- mensagem – mensagem – emissor.

**QUESTÃO 09** - Predomina no texto o elemento da comunicação:



(Geandré. In: *Antologia brasileira de humor 1*. Porto Alegre, L&PM, 1976. p.205)

- emissor, porque o autor expressa sentimentos em relação ao medievalismo.



- b) receptor, porque o texto procura orientar o comportamento das personagens.
- c) canal, porque há presença de frases consagradas pelos usos sociais.
- d) referente, porque o texto trata de noções informativas sobre o medievalismo.
- e) mensagem, porque o texto chama atenção para a criatividade linguística.

**QUESTÃO 10 - Epitáfio**

Eu sou redondo, redondo  
 Redondo, redondo, eu sei  
 Eu sou uma redondilha  
 Das mulheres que beijei  
 Por falecer do oh! amor  
 Das mulheres de minh'ilha  
 Minha caveira rirá ah! ah! ah!  
 Pensando na redondilha

(Oswald de Andrade . in: <https://chasqueweb.ufrgs.br/~slomp/poesia/oswald-epitafio.txt>)

Nesse poema, constatam-se os elementos da comunicação mais expressivos:

- a) contexto, emissor e canal.
- b) mensagem, referente e código.
- c) código, mensagem e emissor
- d) receptor, referente e mensagem.
- e) contexto, emissor e receptor.

**EXERCÍCIO COMPLEMENTAR**

**QUESTÃO 01** - Na campanha veiculada pelo Ministério Público de Pernambuco, a mensagem está , predominantemente, centrada no:



[http://siteantigo.mppe.mp.br/uploads/TrKIC0zdMrpZ\\_S8wVnAydw/JGm70i-utKnyGIGqD05FrA/Folder\\_Antitabagismo\\_ONLINE.jpg](http://siteantigo.mppe.mp.br/uploads/TrKIC0zdMrpZ_S8wVnAydw/JGm70i-utKnyGIGqD05FrA/Folder_Antitabagismo_ONLINE.jpg)

- a) código, porque tem por finalidade tratar da própria linguagem.
- b) contato, pois o objetivo principal é manter a comunicação.
- c) contexto, porque pretende transmitir uma informação importante.
- d) destinatário, porque o foco é influenciar comportamentos.
- e) remetente, porque a intenção é a exposição de emoções.

**QUESTÃO 02**-O poeta é um reciclador das palavras de todo dia do verbo de toda hora que usa e bota fora. Separa o descartável e o belo da bobagem.

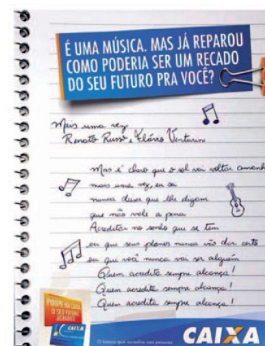
A poesia é o lixo da linguagem.

(Veríssimo, Luís Fernando. Poesia numa hora dessas?! Rio de Janeiro: Objetiva, 2002)

Predomina nesse texto o elemento da comunicação:

- a) contexto, por explicar objetivamente o papel do poeta.
- b) mensagem, por buscar uma linguagem bem elaborada, incomum.
- c) canal, por ativar o contato dialógico entre autor e leitores.
- d) código, por explicitar o verdadeiro papel do poeta.
- e) emissor, pois o eu lírico manifesta sentimentos em relação aos poetas.

**QUESTÃO 03 (UEFS)** - Através da função poética presente na música "Mais uma vez", o principal objetivo do anúncio publicitário é:



Fonte: E UMA MÚSICA. Carta na Escola. São Paulo: Confiança, ed. 51, p. 3, 31 nov. 2010. Encarte Publicitário.

- a) garantir ao receptor a qualidade dos serviços prestados pela empresa evidenciada no anúncio.
- b) persuadir o receptor a economizar através dos serviços da instituição em destaque.
- c) fazer o receptor refletir sobre a importância do pensamento otimista.
- d) convencer o leitor a continuar investindo na sua própria vida.
- e) convidar o receptor a acreditar num futuro próspero.

**QUESTÃO 04** - O primeiro dirigível a fazer a rota entre a Europa e América do Sul foi o Graf Zeppelin. A aeronave alemã pousou no Recife em 1930, onde uma multidão de 15 mil pessoas olhava admirada para o céu. Até poesia se fez: Santos Dumont foi quem inventou/ Mas nunca fez um balão assim/ Esse é o maior do que o mundo todo/ Esse é o balão do Graf Zeppelin. Mas o dirigível não encontrou apenas os pernambucanos. Quatro dias depois, a máquina tomou o céu do Rio de Janeiro, para delírio de cerca de 25 mil cariocas, todos ansiosos para ver o dirigível apelidado como o "charuto batuta".

(Almanaque Brasil de Cultura Popular, Ano 12, Número 136, Agosto 2010.)

Predomina no texto o elemento da comunicação:

- a) receptor.
- b) código.
- c) referente.
- d) emissor.
- e) canal.

**QUESTÃO 05 (UFRN/2010)** - Numa conversa ao telefone, em que duas pessoas falam sobre os problemas nacionais, podem ser identificados os seis elementos constitutivos do processo da comunicação:

- falante, ouvinte, instrumental, linguagem, fios, aparelho.
- remetente, destinatário, canal, eletricidade, mensagem, referente.
- emissor, receptor, veículo, ondas magnéticas, canal, referente.
- emissor, receptor, canal, código, mensagem, contexto.
- falante, ouvinte, linguagem, mensagem, gestualidade, interlocutores.

**QUESTÃO 06** - O elemento da comunicação predominante nesse texto é:



www.tirinhasbeliche.com.br

- o contexto, dada a importância da referencialidade.
- a mensagem, haja vista a linguagem sugestiva.
- o código, pela existência de esclarecimentos.
- o emissor, pelas marcas da pessoa do discurso.
- o canal, pela existência de diálogos curtos.

**QUESTÃO 07 (ENEM)** - Nessa campanha publicitária, para estimular a economia de água, o leitor é incitado a:



- adotar práticas de consumo consciente
- alterar hábitos de higienização pessoal e residencial
- contrapor-se a formas indiretas de exportação de água.
- optar por vestuário produzido com matéria-prima reciclável
- conscientizar produtores rurais sobre os custos de produção

**QUESTÃO 08 (ENEM)** - A última edição deste periódico apresenta mais uma vez tema relacionado ao tratamento dado ao lixo caseiro, aquele que produzimos no dia a dia. A informação agora passa pelo problema do material jogado na estrada vicinal que liga o município de Rio Claro ao distrito de Ajapi. Infelizmente, no local em questão, a reportagem encontrou mais uma forma errada de destinação do lixo: material atirado ao lado da pista como se isso fosse o ideal. Muitos moradores, por exemplo, retiram o lixo de suas residências e, em vez de um destino correto, procuram dispensá-lo em outras regiões. Uma situação no mínimo incômoda. Se você sai de casa para jogar o lixo em outra localidade, por que não o fazer no local ideal? É muita falta de educação achar que aquilo que não é correto para sua região possa ser para outra. A reciclagem do lixo doméstico é um passo inteligente e de consciência. Olha o exemplo que passamos aos mais jovens! Quem aprende errado coloca em prática o errado. Um perigo!

Disponível em: <http://jornaldacidade.uol.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2012 (adaptado)/REF

Esse editorial faz uma leitura diferenciada de uma notícia veiculada no jornal. Tal diferença traz à tona uma das funções sociais desse gênero textual, que é:

- apresentar fatos que tenham sido noticiados pelo próprio veículo.
- chamar a atenção do leitor para temas raramente abordados no jornal.
- provocar a indignação dos cidadãos por força dos argumentos apresentados.
- interpretar criticamente fatos noticiados e considerados relevantes para a opinião pública.
- trabalhar uma informação previamente apresentada com base no ponto de vista do autor da notícia.

**QUESTÃO 09 (UERN)** - China já sofre com imigração irregular de vietnamitas

Cada vez mais rica, a China atrai onda de imigrantes pobres do Vietnã. A falta de mão-de-obra provoca aumento de salários (média 20% em 2010) e faz com que várias empresas usem imigrantes ilegais para manter o custo baixo. Casos de vietnamitas presos e deportados se multiplicaram neste ano.

(Folha de São Paulo. Ano 90, n.º. 29.810, 14 de nov. de 2010)

Predomina no texto “China já sofre com imigração irregular de vietnamitas” a função da linguagem:

- Conativa, em virtude de o texto ter a intenção de persuadir ou convencer o leitor do jornal, orientando seu comportamento estimulado pela mensagem.
- Emotiva, já que o redator do texto expressa seu posicionamento em relação ao assunto de que trata, usando linguagem subjetiva e pessoal.
- Referencial, pois o texto tem como objetivo informar o leitor, traduzindo a realidade com objetividade.
- Metalinguística, porque o código foi colocado

em destaque; além disso, a principal intenção comunicativa do texto é o esclarecimento.

**QUESTÃO 10 (ENEM) - Pequeno concerto que virou canção** - Não, não há por que mentir ou esconder

A dor que foi maior do que é capaz meu coração

Não, nem há por que seguir cantando

só para explicar

Não vai nunca entender de amor

quem nunca soube amar

Ah, eu vou voltar pra mim

Seguir sozinho assim

Até me consumir ou consumir toda essa dor

Até sentir de novo o coração capaz de amor

VANDRÉ, G. Disponível em: <http://www.lettras.terra.com.br>. Acesso em: 29 jun. 2011.

Na canção de Geraldo Vandré, tem-se a manifestação da função poética da linguagem, que é percebida na elaboração artística e criativa da mensagem, por meio de combinações sonoras e rítmicas. Pela análise do texto, entretanto, percebe-se, também, a presença marcante da função emotiva ou expressiva, por meio da qual o emissor:

- imprime à canção as marcas de sua atitude pessoal, seus sentimentos.
- transmite informações objetivas sobre o tema de que trata a canção.
- busca persuadir o receptor da canção a adotar um certo comportamento.
- procura explicar a própria linguagem que utiliza para construir a canção.
- objetiva verificar ou fortalecer a eficiência da mensagem veiculada.

**GABARITO DE APRENDIZAGEM**

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
B	E	D	A	C	A	E	A	C	C

**GABARITO COMPLEMENTAR**

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
D	D	-	C	D	E	A	D	C	A

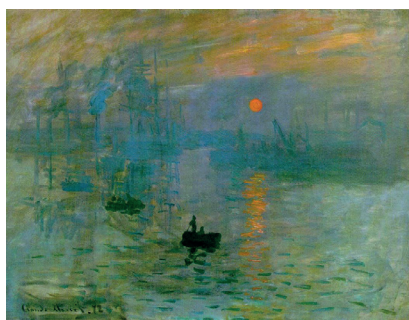
**Competência de área 4** – Compreender a arte como saber cultural e estético gerador de significação e integrador da organização do mundo e da própria identidade.

**H12** – Reconhecer diferentes funções da arte, do trabalho da produção dos artistas em seus meios culturais.

**H13** – Analisar as diversas produções artísticas como meio de explicar diferentes culturas, padrões de beleza e preconceitos.

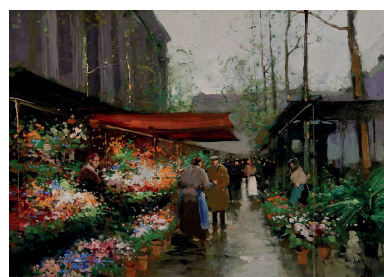
**H14** – Reconhecer o valor da diversidade artística e das interrelações de elementos que se apresentam nas manifestações de vários grupos sociais e étnicos.

**IMPRESSIONISMO:** O Impressionismo surgiu na França por volta do ano de 1870. Era um movimento antiacadêmico, propondo o abandono das técnicas tradicionais e pregando que os artistas deviam pintar ao ar livre, retratando a natureza tal como ela era apreendida pela visão. A princípio, o termo “impressionista” foi usado como um insulto. O crítico Louis Leroy, apropriando-se do título de um quadro de Monet (Impressão, Sol nascente), em um artigo intitulado “**A exposição dos impressionistas**”, escreveu: “Impressão... qualquer papel de parede é mais bem-acabado do que esta marinha!”. E, assim, o nome se popularizou. Os impressionistas se opuseram aos temas históricos e ao perfeito acabamento das obras clássicas, que objetivavam imitar perfeitamente o real. Eles queriam criar obras que refletissem a vida moderna e captassem a realidade como eles a viam, a partir das impressões despertadas pelos efeitos da luz.

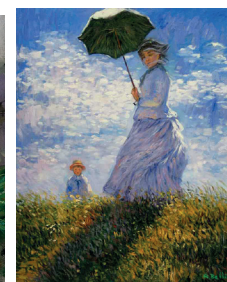


Para o público da época, acostumado ao padrão acadêmico de superfícies lisas e pinceladas imperceptíveis no tratamento de temas religiosos e clássicos, a técnica impressionista, de pinceladas soltas e cores intensas, dava à obra um aspecto inacabado e foi mal recebida. As duas mais importantes fontes do impressionismo são a fotografia, alcançou o auge em fins do século XIX, e as gravuras japonesas (ukiyo-e), introduzidas na França com a reabertura dos portos japoneses ao Ocidente. A fotografia revelou-se o método ideal de captação de um determinado momento, o que era uma preocupação para os impressionistas. Já as gravuras japonesas, realizadas em pinturas planas, sem perspectiva, propunham uma temática urbana de acontecimentos coti-

dianos. A principal preocupação dos pintores impressionistas, no entanto, era a captação momentânea da luz na atmosfera e a forma como ela influenciava a percepção das cores. São abolidos os contornos, a linha e a perspectiva, exceto aquela que fornecia a disposição da luz. Um quadro impressionista visto de perto parece não ter forma definida, sendo apenas um borrão de tinta; mas, visto à distância, a forma se torna visível a partir de impressionantes efeitos luminosos.



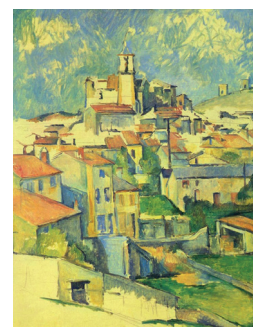
Le Marche Aux Fleurs  
Place de la Madeleine



Edouard Leon Cortes,  
Madame Monet Andheron

No entanto, apesar dos pontos em comum, nem todos os pintores considerados impressionistas aderiram radicalmente aos princípios da escola, sendo Monet o impressionista mais representativo do movimento.

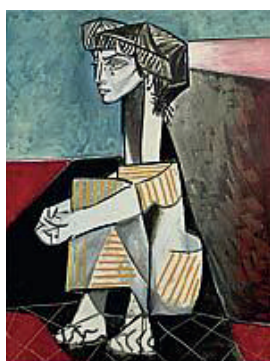
**VANGUARDAS EUROPEIAS - CUBISMO** - Para muitos críticos, Cézanne foi um dos precursores do Cubismo, uma vez que, para ele, a pintura deveria retratar a natureza não de forma a imitá-la, mas como se as formas da natureza fossem esferas, cones e cilindros.



**Gardanne - Cézanne:** Os cubistas, porém, empreenderam um processo de geometrização das formas mais radical, fragmentando a realidade e representando o objeto com todas as suas partes num mesmo plano. Os objetos são decompostos, numa tentativa de representar um objeto tridimensional numa superfície plana, bidimensional. Daí porque falamos de **simultaneidade de imagens e superposição de planos**.

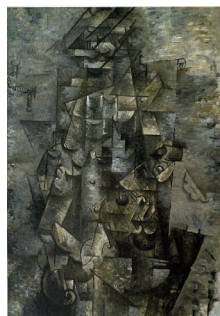


**Pablo Picasso - Les Femmes d'Alger (O Version O):** Assim, o Cubismo tem como características principais a fragmentação da realidade, a geometrização das formas e a bidimensionalidade, com a renúncia à perspectiva, o que cria a sensação de uma pintura escultórica.



Jaqueline de Mãos Cruzadas,  
Pablo Picasso, 1954

Podemos dividir o Cubismo em duas fases: - **Cubismo Analítico:** caracterizado por uma decomposição total da figura, registrando todos os seus elementos em planos superpostos, numa tentativa de expor a figura em todos os seus ângulos ao mesmo tempo. Por vezes, essa fragmentação intensa impossibilitava o reconhecimento das figuras representadas. Recorreu, também, à técnica da colagem, introduzindo recortes de jornais e revistas, números, pedaços de objetos, ou até objetos inteiros na pintura, com o intuito de despertar no espectador sensações táteis.



Homem com uma guitarra – Baque

- **Cubismo Sintético:** No momento do cubismo sintético, elementos heterogêneos - recortes de jornais, pedaços madeira, cartas de baralho, caracteres tipo-

gráficos, entre outros - são agregados à superfície das telas, dando origem às famosas colagens, amplamente utilizadas a partir de então. O nome do espanhol Juan Gris liga-se a essa última fase e o uso do papel-colado torna-se parte fundamental de seu método.



Juan Gris, Guitarra y periódico

**FUTURISMO:** Em 1909, o poeta italiano Filippo Tommaso Marinetti publica um manifesto dando origem ao Futurismo:

1. *Nós queremos cantar o amor ao perigo, o hábito da energia e do destemor.*
2. *A coragem, a audácia, a rebelião serão elementos essenciais de nossa poesia.*
3. *A literatura exaltou até hoje a imobilidade pensativa, o êxtase, o sono. Nós queremos exaltar o movimento agressivo, a insônia febril, o passo de corrida, o salto mortal, o bofetão e o soco.*
4. *Nós afirmamos que a magnificência do mundo enriqueceu-se de uma beleza nova: a beleza da velocidade. Um automóvel de corrida com seu cofre enfeitado com tubos grossos, semelhantes a serpentes de hálito explosivo... um automóvel rugidor, que parece correr sobre a metralha, é mais bonito que a Vitória de Samotrácia. (...)*
9. *Nós queremos glorificar a guerra - única higiene do mundo - o militarismo, o patriotismo, o gesto destruidor dos libertários, as belas ideias pelas quais se morre e o desprezo pela mulher.*
10. *Nós queremos destruir os museus, as bibliotecas, as academias de toda natureza, e combater o moralismo, o feminismo e toda vileza oportunista e utilitária.*
11. *Nós cantaremos as grandes multidões agitadas pelo trabalho, pelo prazer ou pela sublevação; cantaremos as marés multicores e polifônicas das revoluções nas capitais modernas; cantaremos o vibrante fervor noturno dos arsenais e dos estaleiros incendiados por violentas luas elétricas; as estações esganadas, devoradoras de serpentes que fumam; as oficinas penduradas às nuvens pelos fios contorcidos de suas fumaças; as pontes, semelhantes a ginastas gigantes que cavalgam os rios, faiscantes ao sol com um luzir de facas; os piróscafos aventureiros que farejam o horizonte, as locomotivas de largo peito, que pateiam sobre os trilhos, como enormes cavalos de aço enleados de carros; e o voo rasante dos aviões, cuja hélice freme ao vento, como uma bandeira, e parece aplaudir como uma multidão entusiasta.*

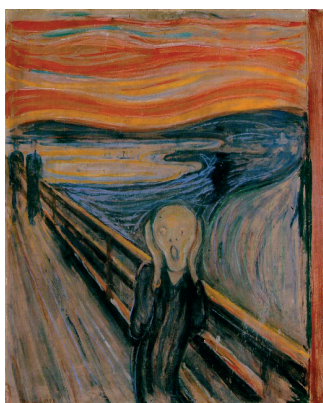
Em 1910, Marinetti encontrou-se com os pintores Carlo Carra, Russolo, Severini, Boccioni e Giacomo Balla e, juntos, fizeram um segundo manifesto.

Nas artes plásticas, os futuristas exaltam os elementos da modernidade: trens, automóveis, arranha-céus, luz elétrica e buscam captar a velocidade, o dinamismo. Ao futurista não interessa simplesmente pintar o automóvel, mas, sim, captar sua velocidade, seu deslocamento no espaço.



Eitoman – Bob Kessel

**EXPRESSIONISMO:** O Expressionismo surgiu na Alemanha no início do século XX, pelas mãos de artistas preocupados em refletir as angústias e amarguras do homem numa sociedade moderna e industrializada. Tratava-se de uma pintura dramática, preocupada em expressar as emoções do indivíduo, dar forma plástica ao sentimento através de cores intensas, muitas vezes irrealistas, traços grossos e pinceladas violentas. Como se desenvolveu num período de guerra, predominam, nas obras, os sentimentos negativos: medo, solidão, desespero, raiva, tematizando a miséria humana. Com frequência o artista deforma a realidade para ressaltar o sentimento, a emoção que procura expressar.



O grito - Edvard Munch

*“Passeava com dois amigos ao pôr do sol – o céu ficou de súbito vermelho-sangue – eu parei, exausto, e inclinei-me sobre a mureta – havia sangue e línguas de fogo sobre o azul escuro do fiorde e sobre a cidade; os meus amigos continuaram, mas eu fiquei ali a tremer de ansiedade – e senti o grito infinito da natureza.”*

**Trecho retirado do diário de Edvard Munch**

Depois da Primeira Guerra Mundial, o Expressionismo alcança outras manifestações artísticas, como o teatro e o cinema, chegando a manifestar-se, em alguns casos, na literatura. Principais artistas: Munch, Gauguin, Toulouse-Lautrec, Kirchner, Paul Klee e Van Gogh. No Brasil, o Expressionismo ganhou destaque após a exposição de Anita Malfatti, em 1917.

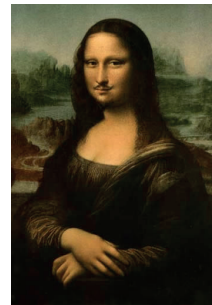


O Homem Amarelo – Anita Malfatti

**DADAÍSMO** - O movimento Dadá teve início no contexto da Primeira Guerra Mundial, em Zurique, criado por intelectuais que criticavam a guerra e estavam descrentes em relação à ciência, à filosofia, à religião e à arte, uma vez que nenhuma delas foi capaz de impedir o ciclo de destruição que se iniciou com a Guerra. Assim, o Dadá foi um movimento de negação e crítica, que teve como característica o ilogismo, a incoerência, a desordem, o pessimismo e a improvisação, com o intuito de chocar a sociedade burguesa e seus valores tradicionais e conservadores.

**PARA FAZER UM POEMA DADAÍSTA** - “Pegue um jornal. Pegue a tesoura. Escolha no jornal um artigo que você deseja dar ao seu poema. Recorte o artigo. Recorte em seguida com atenção algumas palavras que formam esse artigo e meta-as num saco. Agite suavemente. Tire em seguida cada pedaço um após o outro. Copie conscienciosamente na ordem em que elas são tiradas do saco. O poema se parecerá com você. E ei-lo um escritor infinitamente original de uma sensibilidade graciosa, e ainda que incompreendido do público.”

**Tristan Tzara**



**L.H.O.O.Q. – Marcel Duchamp**

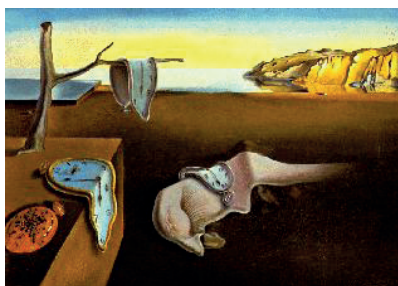
<http://elearning.gilman.edu/pluginfile.php/3552/course/section/1591/Duchamp%20Mona%20Lisa.jpg>  
A técnica dadaísta de maior destaque foi o Ready-Made, que significa “confeccionado”, “pronto”, e que consiste em retirar um objeto manufaturado de seu contexto funcional e atribuir-lhe um valor estético, tratando-o como arte.

A técnica dadaísta de maior destaque foi o Ready-Made, que significa “confeccionado”, “pronto”, e que consiste em retirar um objeto manufaturado de seu contexto funcional e atribuir-lhe um valor estético, tratando-o como arte.



A fonte – Marcel Duchamp

**SURREALISMO** - O surrealismo tem como marco inicial a publicação do Manifesto Surrealista, em 1924, assinado por André Breton. Influenciado pela psicanálise de Freud, o movimento mergulhou no inconsciente e no subconsciente e produziu uma arte marcada pelo ilogismo.



A persistência da memória, Salvador Dalí, Museu de Arte Moderna, Nova York

Os artistas surrealistas, por meio da técnica do automatismo psíquico, que consistia na produção da obra a partir da livre associação de imagens do subconsciente e da manifestação dos sonhos, produziram uma obra livre das amarras da razão. Assim, o onirismo (ambiente de sonho), a fantasia, as fobias, os desejos reprimidos, o mundo interno do artista, em resumo, é retratado na obra por meio de imagens simbólicas, por vezes, associadas a formas abstratas.



Interior holandês, Juan Miró, Museu de Arte Moderna, Nova York

Vale lembrar que ao explorar o sonho, a fantasia e a realidade interna, os surrealistas se aproximam dos românticos, mas produzem uma obra mais radical. Os principais artistas são: Salvador Dalí, Joan Miró e René Magritte.



The Wonders of Nature – René Magritte

## EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

**QUESTÃO 01 (UESPI)** - A cultura não ficou ausente das mudanças trazidas pela modernidade. Surgiu uma sensibilidade diferente, dos tempos do neoclassicismo, que causou admiração e polêmicas. Na arte do século XIX, por exemplo, os impressionistas:

- procuraram construir novas concepções estéticas, recusadas pelos conservadores e pelos salões de exposição oficiais.
- seguiram o realismo da pintura de Gustave Courbet, colocando novas cores e cenas expressivas da vida cotidiana.
- firmaram uma ruptura com os padrões tradicionais, mas foram bem aceitos pelos críticos franceses.
- negaram o uso de técnicas atualizadas, retomando padrões renascentistas, mas com inovação na escolha das paisagens.
- tiveram em Manet seu representante principal, o qual foi muito elogiado, na época, pela sua ousadia.

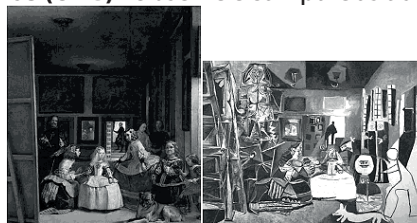
**QUESTÃO 02 (Enem)** - Em busca de maior naturalismo em suas obras e fundamentando-se em novo conceito estético, Monet, Degas, Renoir e outros artistas passaram a explorar novas formas de composição artística, que resultaram no estilo denominado Impressionismo. Observadores atentos da natureza, esses artistas passaram a:



Monet, Madame Monet e o Filho, 1875 Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Claude\\_Monet\\_-\\_Woman\\_with\\_a\\_Parasol\\_-\\_Madame\\_Monet\\_and\\_Her\\_Son\\_-\\_Google\\_Art\\_Project.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Claude_Monet_-_Woman_with_a_Parasol_-_Madame_Monet_and_Her_Son_-_Google_Art_Project.jpg) MONET, C. Mulher com sombrinha. 1875, 100x81cm. In: BECKETT, W. História da Pintura. São Paulo: Ática, 1997.

- retratar, em suas obras, as cores que idealizavam de acordo com o reflexo da luz solar nos objetos.
- usar mais a cor preta, fazendo contornos nítidos, que melhor definiam as imagens e as cores do representado.
- retratar paisagens em diferentes horas do dia, recriando, em suas telas, as imagens por eles idealizadas.
- usar pinceladas rápidas de cores puras e dissociadas diretamente na tela, sem misturá-las antes na paleta.
- usar as sombras em tons de cinza e preto e com efeitos esfumados, tal como eram realizadas no Renascimento.

**QUESTÃO 03 (UFG)** - Observe e compare as duas imagens:



VELÁZQUEZ, Diego. Las Meninas, 1656. Museu do Prado, Madrid.

PICASSO, Pablo. Las Meninas, 1957. Museu Picasso, Barcelona.

Os quadros tratam do mesmo tema, embora pertençam a dois momentos distintos da história da arte. O confronto entre as imagens revela um traço fundamental da pintura moderna, que se caracteriza pela:

- tentativa de compor o espaço pictórico com base nas figuras naturais.
- ruptura com o princípio de imitação característico das artes visuais no Ocidente.
- continuidade da preocupação com a nitidez das figuras representadas.
- secularização dos temas e dos objetos figurados com base na assimilação de técnicas do Oriente.
- busca em fundar a representação na evidência dos objetos.

#### QUESTÃO 04 (Enem 2015) -



Máscara senofô. Mak, Madeira e fibra vegetal. Acervo do MACE-USP.

As formas plásticas nas produções africanas conduziram artistas modernos do início do século XX, como Pablo Picasso, a algumas proposições artísticas denominadas vanguardas. A máscara remete à:

- preservação da proporção.
- idealização do movimento.
- estruturação assimétrica.
- sinetização das formas.
- valorização estética.

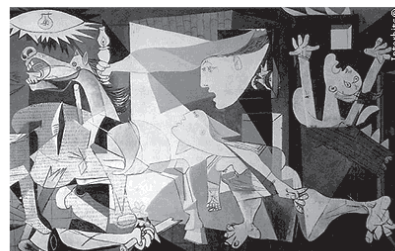
**QUESTÃO 05 (ENEM)** - O quadro *Les Femmes d'Alger (O Grande O)* (1907), de Pablo Picasso, representa o rompimento com a estética clássica e a revolução da arte no início do século XX. Essa nova tendência se caracteriza pela:



Picasso, P. *Les Femmes d'Alger*. Nova York, 1907. ARGAN, G. C. *Arte moderna: do iluminismo aos movimentos contemporâneos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

- pintura de modelos em planos irregulares.
- mulher como temática central da obra.
- cena representada por vários modelos.
- oposição entre tons claros e escuros.
- nudez explorada como objeto de arte.

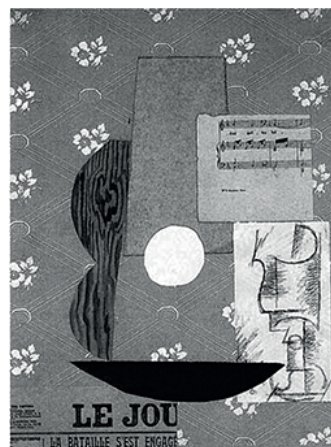
**QUESTÃO 06 (Enem)** - O pintor espanhol Pablo Picasso (1881-1973), um dos mais valorizados no mundo artístico, tanto em termos financeiros quanto históricos, criou a obra *Guernica* em protesto ao ataque aéreo à pequena cidade basca de mesmo nome. A obra, feita para integrar o Salão Internacional de Artes Plásticas de Paris, percorreu toda a Europa, chegando aos EUA e instalando-se no MoMA, de onde sairia apenas em 1981. Essa obra cubista apresenta elementos plásticos identificados pelo:



PICASSO, P. *Guernica*. Óleo sobre tela. 349 x 777 cm. Museu Reina Sofia, Espanha, 1937. Disponível em: <http://www.fótreis.files.wordpress.com>. Acesso em: 26 jul. 2010.

- painel ideográfico, monocromático, que enfoca várias dimensões de um evento, renunciando à realidade, colocando-se em plano frontal ao espectador.
- horror da guerra de forma fotográfica, com o uso da perspectiva clássica, envolvendo o espectador nesse exemplo brutal de crueldade do ser humano.
- uso das formas geométricas no mesmo plano, sem emoção e expressão, despreocupado com o volume, a perspectiva e a sensação escultórica.
- esfacelamento dos objetos abordados na mesma narrativa, minimizando a dor humana a serviço da objetividade, observada pelo uso do claro-escuro.
- uso de vários ícones que representam personagens fragmentados bidimensionalmente, de forma fotográfica livre de sentimentalismo.

#### QUESTÃO 07 (Enem PPL 2017) -



PICASSO, P. *Guitar, Sheet Music, and Glass. Fall*. Papel colado, guache e carvão. 48 x 36,5 cm. McNay Art Museum, San Antonio, Texas, 1912.

FOSTER, H. et al. *Art since 1900: Modernism, Antimodernism, Postmodernism*. Nova York: Thames & Hudson, 2004.

Inovando os padrões estéticos de sua época, a obra de Pablo Picasso foi produzida utilizando características de um movimento artístico que:



- a) dispensa a representação da realidade.
- b) agrega elementos da publicidade em suas composições.
- c) valoriza a composição dinâmica para representar movimento.
- d) busca uma composição reduzida e seus elementos primários de forma.
- e) explora a sobreposição de planos geométricos e fragmentos de objetos.

**QUESTÃO 08 (UNESP)** - Expressionismo: Termo aplicado pela crítica e pela história da arte a toda arte em que as ideias tradicionais de naturalismo são abandonadas em favor de distorções ou exageros de forma e cor que expressam, de modo premente, a emoção do artista. Neste sentido mais geral, o termo pode ser aplicado à arte de qualquer período ou lugar que conceda às reações subjetivas um lugar de maior importância que à observação do mundo exterior.

(Ian Chilvers (org.), Dicionário Oxford de arte, 2007.)

De acordo com essa definição, pode ser considerada expressionista a obra:



(Gustave Courbet, O encontro, 1854.)



(Jean-Auguste-Dominique Ingres, Retrato da Condessa d'Haussonville, 1845.)



(Edward Hopper, O farol em duas luzes, 1929.)



(Andy Warhol, Lata de sopa Campbell, 1962.)



(Vincent Van Gogh, A igreja de Auvers-sur-Oise, 1890.)

**QUESTÃO 09 (UPE)** - Observe os quadros a seguir:



MUNCH, Edvard. O Grito, (1893) KOLLWITZ, Käthe Weissenstein, (1898-1901)

Eles são parte integrante do movimento artístico, que marcou a transição do século XIX para o XX, denominado:

- a) cubista, graças ao tratamento da natureza mediante formas geométricas.
- b) futurista, baseando-se na velocidade e nos desenvolvimentos tecnológicos.
- c) dadaísta, por questionar o conceito de arte antes da Primeira Guerra Mundial.
- d) impressionista, por meio da exploração da forma conjunta da intensidade das cores e da sensibilidade do artista.
- e) expressionista, com o objetivo de mostrar como uma emoção é capaz de transformar nossas impressões sensoriais.

**QUESTÃO 10 (ENEM) - TEXTO I**



GOELDI, O. Sem título, Bico de pena, 29,4 x 24 cm. Coleção Ary Ferreira Macedo, circa 1940.

Disponível em: <https://revistacontemporaries.blogspot.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2012.

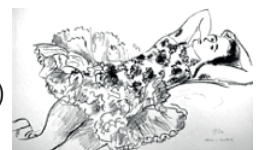
**TEXTO II** - Na sua produção, Goeldi buscou refletir seu caminho pessoal e político, sua melancolia e paixão sobre os intensos aspectos mais latentes em sua obra, como: cidades, peixes, urubus, caveiras, abandono, solidão, drama e medo.

ZULIETTI, L. F. Goeldi: da melancolia ao inevitável. Revista de Arte, Mídia e Política. Acesso em: 24 abr. 2017 (adaptado).

O gravador Oswaldo Goeldi recebeu fortes influências de um movimento artístico europeu do início do século XX, que apresenta as características reveladas nos traços da obra de



Alfred Kubin, representante do Expressionismo. Sonho e desarranjo, Alfred Kubin.



Henri Matisse, representante do Fauvismo. Bailarina deitada, Henri Matisse



c) Diego Rivera, representante do Muralismo.  
*Mineiro, Diego Rivera.*



d) Pablo Picasso, representante do Cubismo.  
*Retrato de Igor Stravinsky, Pablo Picasso.*



e) René Magritte, representante do Surrealismo.  
*Os amantes, René Magritte.*

### QUESTÃO 11 (ENEM) -Texto I



SEVERINI, G. *A Atmosférica dinâmica do Bal Tabarin*, Óleo sobre tela, 161,6 x 156,2 cm. Museu de Arte Moderna, Nova Iorque, 1912.  
Disponível em: [www.zoma.org](http://www.zoma.org). Acesso em: 18 maio 2013.

**Texto II** - A existência dos homens criadores modernos é muito mais condensada e mais complicada do que a das pessoas dos séculos precedentes. A coisa representada, por imagem, fica menos fixa, o objeto em si mesmo se expõe menos do que antes. Uma paisagem rasgada por um automóvel, ou por um trem, perde em valor descritivo, mas ganha em valor sintético. O homem moderno registra cem vezes mais impressões do que o artista do século XVIII.

LEGÉR, F. *Funções da pintura*. São Paulo: Nobel, 1989.

A vanguarda europeia, evidenciada pela obra e pelo texto, expressa os ideais e a estética do:

- Cubismo, que questionava o uso da perspectiva por meio da fragmentação geométrica.
- Expressionismo alemão, que criticava a arte acadêmica, usando a deformação das figuras.
- Dadaísmo, que rejeitava a instituição artística, propondo a antiarte.
- Futurismo, que propunha uma nova estética, baseada nos valores da vida moderna.
- Neoplasticismo, que buscava o equilíbrio plástico, com utilização da direção horizontal e vertical.

**QUESTÃO 12 (Enem)** - "Todas as manhãs quando acordo, experimento um prazer supremo: o de ser Salvador Dalí." *NÉRET, G. Salvador Dalí. Taschen, 1996.*

Assim escreveu o pintor dos "relógios moles" e das "girafas em chamas" em 1931. Esse artista excêntrico deu apoio ao general Franco durante a Guerra Civil Espanhola e, por esse motivo, foi afastado do movimento surrealista por seu líder, André Breton. Dessa forma, Dalí criou seu próprio estilo, baseado na interpretação dos sonhos e nos estudos de Sigmund Freud, denominado "método de interpretação paranoico". Esse método era constituído por textos visuais que demonstram imagens:

- do fantástico, impregnado de civismo pelo governo espanhol, em que a busca pela emoção e pela dramaticidade desenvolveram um estilo incomparável.
- do onírico, que misturava sonho com realidade e interagiu refletindo a unidade entre o consciente e o inconsciente como um universo único ou pessoal.
- da linha inflexível da razão, dando vazão a uma forma de produção despojada no traço, na temática e nas formas vinculadas ao real.
- do reflexo que, apesar do termo "paranoico", possui sobriedade e elegância advindas de uma técnica de cores discretas e desenhos precisos.
- da expressão e intensidade entre o consciente e a liberdade, declarando o amor pela forma de conduzir o enredo histórico dos personagens retratados.

**QUESTÃO 13 (ENEM)** - O Surrealismo configurou-se como uma das vanguardas artísticas europeias do início do século XX. René Magritte, pintor belga, apresenta elementos dessa vanguarda em suas produções. Um traço do Surrealismo presente nessa pintura é o(a):



MAGRITTE, R. *A reprodução proibida*. Óleo sobre tela, 81,3 x 65 cm. Museum Boijmans Van Buningen, Holanda, 1937.

- justaposição de elementos díspares, observada na imagem do homem no espelho.
- crítica ao passadismo, exposta na dupla imagem do homem olhando sempre para frente.
- construção de perspectiva, apresentada na sobreposição de planos visuais.
- processo de automatismo, indicado na repetição da imagem do homem.
- procedimento de colagem, identificado no reflexo do livro no espelho.

**QUESTÃO 14 (MACKENZIE)** - "Em 1916, em meio à guerra, Marcel Duchamp (1887-1968) produzia a obra Roda de bicicleta. Nem a roda servia para andar, nem o banco servia para sentar. Algo aparentemente irracional, ilógico, diriam muitos (...). Mais do que uma outra forma de produzir arte, Duchamp estava propondo uma outra forma de ver a arte, de olhar para o mundo. (...) Depois de sua Roda de bicicleta, o mundo das artes não seria mais o mesmo. Depois da Primeira Guerra Mundial, o mundo não seria mais o mesmo."

*Flávio de Campos e Renan G. Miranda, "Primeira Guerra Mundial (1914-1918)".*

De acordo com o texto acima, a Primeira Guerra Mundial (1914-1918):

- fortaleceu a crença dos homens da época na capacidade de construção de uma sociedade melhor, por meio da racionalidade tecnológica.
- consolidou a hegemonia cultural europeia perante o mundo ocidental, desprezando as demais manifestações artísticas.
- possibilitou o surgimento de novas vanguardas artísticas, preocupadas em defender os modelos acadêmicos clássicos europeus.
- assinalou a crise da cultura europeia, baseada no racionalismo e no fascínio iluminista pela tecnologia e pelo progresso.
- manifestou a decadência cultural em que se encontrava o mundo ocidental na segunda metade do século XIX.

- a crítica à vulgarização da arte e a ironia diante das vanguardas artísticas do final do século XIX.
- o esforço de tirar a arte dos espaços públicos e a insistência de que ela só podia existir na intimidade.
- a vontade de expulsar os visitantes dos museus, associando a arte a situações constrangedoras.
- o fim da verdadeira arte, do conceito de beleza e importância social da produção artística.

**QUESTÃO 15 (UNESP)** - A peça Fonte foi criada pelo francês Marcel Duchamp e apresentada em Nova Iorque em 1917.



(Fonte – obra de Marcel Duchamp, fotografada por Alfred Stieglitz.)

A transformação de um urinol em obra de arte representou, entre outras coisas:

- a alteração do sentido de um objeto do cotidiano e uma crítica às convenções artísticas então vigentes.

#### GABARITO COMPLEMETAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	D	-	D	A	A	E	E	E	A
11	12	13	14	15					
D	B	A	-	A					



**A melhor aula de redação da minha vida!** Um dia, quando eu era exatamente igual a vocês, ou seja, apenas um estudante cheio de desejos e sonhos; tempo em que eu não sabia por que estudava ou estudava porque era o jeito, precisei mudar de escola. As mu-

danças nunca me assustaram, mas daquela vez fiquei apreensivo. Era uma escola gigantesca e tradicional. Alguns alunos geniais e muitos nem tanto. Eu era desses últimos. A escola era velha como o tempo. Os professores iam no mesmo ritmo. Basta dizer que os grandes expoentes do nosso estado ou haviam estudado lá, ou lá foram professores. Meus pais disseram que dali saíram os grandes nomes da nossa terra... juristas, médicos, escritores e reitores. Logo eu que não pensava ainda em uma profissão, que não sabia nem o que queria da vida, que buscava nas aulas apenas um pouco mais de diversão, alguns amigos, talvez o primeiro amor... Mas um dia, entrou na sala, um professor já idoso, estranhamente feliz, de fala estranha - pois falava português corretamente - que em vez de começar a escrever no quadro da esquerda para a direita, e de cima para baixo, como todo mundo esperava, começou da direita para a esquerda, de baixo para cima, com letra firme e apaixonada. Ao final, deixou na lousa um poema de um tal de Olavo Bilac.

#### 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 se disfarce o emprego  
Do esforço: e 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.

Gostei tanto daquilo que, mesmo não conhecendo o autor nem sabendo o que iria ser da vida, mais um jovem cheio de dúvidas, surgiu uma bela certeza: seja lá o que eu for, farei o meu trabalho tão bem, e de forma tão apaixonada, que jamais permitirei que as pessoas se cansem do que eu estiver fazendo, pois farei sempre de um jeito novo, nem que seja preciso escrever de trás pra frente. O tempo passou, eu terminei o Ensino Médio, fiz faculdade de Letras - em outro lugar tradicional - e aprendi milhares de coisas, mas o poema do Bilac eu ainda levei anos para decifrar. Só hoje, como profes-

sor de Redação, descobri que não era bem um soneto, mas um conselho, uma receita de como escrever bem. Descobri, também, que a linguagem do passado é um desafio para o presente. Por isso, depois de entender o poema, que foi a melhor aula de redação da minha vida, desenvolvi para todos os alunos - os geniais e os nem tanto - uma versão do mesmo texto, desrespeitando a Forma, mas preservando o Conteúdo para que não haja o menor risco de ele não ser entendido.

*Prof. Vicente Jr.*

#### Texto para análise - Nota: 920

#### Questionamento: Por que esta pessoa não tirou 1.000?

#### A utopia da igualdade

A indignação da banda Engenheiros do Havaí, em uma de suas famosas composições, ao dizer: "Todos iguais, todos iguais, mas uns mais iguais que os outros" remete-nos, no contexto atual brasileiro, de graves crises, a uma gama de péssimos exemplos dos quais não podemos nos orgulhar e que tornam utópica a ideia de um país igualitário, justo, ético e rico. Por conta disso, urge entender as raízes do problema e tentar resolvê-lo urgentemente.

Nesta perspectiva, de resolução da grave crise financeira, a população se queda horrorizada com o crescimento de ações extremamente desproporcionais, como o aumento da idade para a aposentadoria, mas estabelecendo diferença entre o cidadão comum e os militares, que continuarão com seus benefícios e progressões inalterados. É pertinente que o Estado se proponha a corrigir os erros do governo anterior, mas não de forma desigual e injusta, aprovando a PEC-241, que limita os investimentos públicos por vinte anos, concedendo aumento abusivo ao Judiciário e mantendo inalterados os gastos anuais com o Legislativo.

Sobre este parâmetro da injustiça é que Antônio Gramsci, pensador italiano, discute o princípio da hegemonia a partir do vilipêndio da Ética. Em um país, como o Brasil, em que a Suprema Corte tem suas determinações ignoradas ou descumpridas, como aconteceu recentemente no episódio Renan Calheiros, veiculado em mídia aberta, é natural, embora, extremamente vergonhoso, que, em busca da retomada do crescimento econômico, que parece justificar todas as ações incautas da nova ordem governamental, princípios como ética e equidade sejam flagrantemente desrespeitados.

Em suma, enquanto tivermos um Legislativo que tem como hábito legislar em causa própria (aumento de salário e outras benesses); um Judiciário que apenas se faz ouvir, mas que tem dificuldade para se fazer obedecer, e um Executivo que assiste a tudo isso de forma pacífica, repetindo outros governos e a si mesmo, teremos cada vez mais certeza de que, nas palavras de Humberto Gessinger: "Ninguém é igual a ninguém".

**alcance.** ENEM 2019

# MATEMÁTICA

## E SUAS TECNOLOGIAS

### MÓDULO I

**Competência de área 1** – Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

**H2** – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

Daremos início nessa aula a uma das partes mais fascinantes da matemática, a chamada análise combinatória. Ela surgiu da necessidade de calcular o número de possibilidades existentes nos chamados jogos de azar, depois foram percebendo o quão importante era em outras situações. Essa parte da Matemática estuda os métodos de contagem. Esses estudos foram iniciados já no século XVI, pelo matemático italiano Niccollo Fontana (1500-1557), conhecido como Tartaglia. Depois vieram os franceses Pierre de Fermat (1601-1665) e Blaise Pascal (1623-1662). Análise Combinatória visa desenvolver métodos que permitam contar (de uma forma indireta) o número de elementos de um conjunto, estando esses elementos agrupados sob certas condições. Veremos que a análise combinatória também funciona como ferramenta indispensável para o estudo da estatística, da probabilidade, da genética, da física, dentre muitas outras aplicações.

**MÉTODOS DE CONTAGEM:** A Análise Combinatória é o ramo da Matemática que nos permite enumerar todas as possibilidades de que um evento aconteça, mesmo envolvendo grande quantidade de dados, sem a necessidade de contá-las uma a uma. Na resolução desses problemas, é bastante comum aparecer o produto de números naturais consecutivos. Em muitos desses casos, é possível abreviar esse processo multiplicativo usando o conceito de **FATORIAL**. Dado um número natural  $n$ , definimos como **fatorial de  $n$** ,  $n \geq 2$  (indicamos por  $n!$ ), o produto dos  $n$  primeiros naturais positivos, de  $n$  até 1. Assim, temos:

$$2! = 2.1 = 2$$

$$3! = 3.2.1 = 6$$

$$3! = 3.2.1 = 6$$

Etc.

Note que a medida em que  $n$  aumenta, o cálculo de  $n!$  fica mais trabalhoso, portanto, para facilitar o processo, podemos interromper o desenvolvimento indicando o último fator na forma de fatorial. Observe:  $10! = 10.9!$  ou  $10! = 10.9.8!$  ou  $10!$ , e assim por diante. Portanto, para  $n \in \mathbb{N}^*$ , vale a propriedade:  $n! = n.(n-1)!$  Caso  $n = 2$ , temos que  $1! = 1$  e para  $n = 1$ , temos que  $0! = 1$ . O princípio da contagem é sem dúvidas o conceito mais importante da análise combinatória, pois é de onde nasceram os fundamentos dessa disciplina. A contagem pode ser dividida em dois princípios: multiplicativo e aditivo.

**PRINCÍPIO MULTIPLICATIVO:** Você deve multiplicar o número de possibilidades de cada evento obtendo o número de resultados distintos do experimento composto. Esse procedimento está associado a conjunção “e”, pois ocorre quando temos que satisfazer possibilidades simultaneamente. Por exemplo, de um grupo de pessoas escolher um homem e uma mulher.

**EXEMPLO:**



Uma montadora de automóveis apresenta um carro em três modelos diferentes (Automático, Mecânico e Esportivo), dois tipos de motores (Diesel e Gasolina) e em cinco cores diferentes (Azul, Branco, Cinza, Preto e Vermelho). Um consumidor terá quantas opções de carros para escolher?

**SOLUÇÃO:** O número de opções é o produto das possibilidades de cada evento, ou seja,  $\text{MODELO} \times \text{MOTOR} \times \text{COR}$ .

$$\begin{array}{ccc} 3 & 2 & 5 \\ \hline \text{MODELO} & \times & \text{MOTOR} \\ \hline & \times & \hline & & \text{COR} \end{array} = 30$$

Dessa forma, é necessário que a concessionária tenha pelo menos 30 carros no estoque para disponibilizar para um cliente todas as possíveis configurações de carro.

**EXEMPLO:** Quantas placas de carro no Brasil podem começar com R e terminar com um número ímpar?

**SOLUÇÃO:** Temos 7 posições a serem ocupadas, onde a primeira posição só há uma possibilidade (R) e a última tem 5 possibilidades (1,3,5,7,9), a segunda e terceira posição terá 26 possibilidades cada (todo o alfabeto) e as demais 10 possibilidades (algarismos de 0 a 9), pois podem haver repetições.

$$\frac{1}{R} \cdot 26 \cdot 26 \cdot \frac{10}{I} \cdot \frac{10}{I} \cdot \frac{10}{I} \cdot \frac{5}{IMP} = 3.380.000$$

Portanto, mais de 3 milhões de veículos.

**PRINCÍPIO ADITIVO:** Nesse caso devemos somar as possibilidades, ou seja, calcular cada possibilidade isoladamente para depois somar. Esse procedimento está associado a disjunção “ou”, pois ocorre quando temos que satisfazer uma ou outra possibilidade. Por exemplo, de um grupo de pessoas escolher um homem ou uma mulher. **Ex:** Numa lanchonete, o cardápio oferece 10 sabores distintos de sucos e 8 tipos diferentes de sanduíches. Lucas está com dinheiro para comprar apenas 1 suco ou 1 sanduíche. De quantas maneiras distintas ele pode efetuar a sua compra?

**SOLUÇÃO:** Como Lucas só pode escolher um suco ou um sanduíche, o número de opções distintas que ele pode fazer essa compra é igual a  $10 + 8 = 18$ .

**EXEMPLO:** Uma moça se arrumava para sair com o namorado, estando em dúvida se usava blusa, calça e sa-

**ANÁLISE COMBINATÓRIA**

patos ou se iria de vestido e sapato. Se ela provar todas as possíveis combinações de roupas, experimentando apenas as duas blusas, as duas calças, os três pares de sapatos e os três vestidos que ela está em dúvida, quantas combinações de roupas ela terá provado?

**SOLUÇÃO:** Perceba que, ou ela vai de blusa, calça e sapato, ou ela vai de vestido e sapato. Então nós faremos cada caso isolado e depois somamos, utilizando o princípio aditivo.

$$\frac{2}{\text{CALÇA}} \times \frac{2}{\text{BLUSA}} \times \frac{3}{\text{SAPATO}} + \frac{3}{\text{VESTIDO}} \times \frac{3}{\text{SAPATO}}$$

Portanto,  $12 + 9 = 21$  possibilidades

**OBS.:** Se a namorada gastar apenas 3 minutos em cada combinação, passará mais de 1 hora apenas escolhendo a roupa. Imaginem se somarmos o tempo do banho, da maquiagem, dos acessórios, etc. O namorado tem que ter paciência!

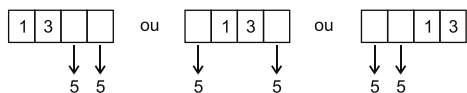
**EXEMPLO:** Maria deve criar uma senha de 4 dígitos para sua conta bancária. Nessa senha, somente os algarismos 1,2,3,4,5 podem ser usados e um mesmo algarismo pode aparecer mais de uma vez. Contudo, supersticiosa, Maria não quer que sua senha contenha o número 13, isto é, o algarismo 1 seguido imediatamente pelo algarismo 3. De quantas maneiras distintas Maria pode escolher sua senha?

- a) 551      b) 552      c) 553
- d) 554      e) 555

Todas as senhas possíveis  $5.5.5.5 = 625$

senhas com o 1 seguido pelo 3 = 74

Senhas possíveis =  $625 - 74 = 551$



$5.5 + 5.5 + 5.5 = 75$

a sequência 

1	3	1	3
---	---	---	---

 foi contada duas vezes

logo  $75 - 1 = 74$

Nos exercícios a seguir, abordaremos a seguinte habilidade da matriz de competências para a prova de Matemática e suas Tecnologias:

**H2** - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

**QUESTÃO 01 (ENEM)** - No Nordeste brasileiro, é comum encontrarmos peças de artesanato constituídas por garrafas preenchidas com areia de diferentes cores, formando desenhos. Um artesão deseja fazer peças com areia de cores cinza, azul, verde e amarela, mantendo o mesmo desenho, mas variando as cores da paisagem (casa, palmeira e fundo), conforme a figura.



O fundo pode ser representado nas cores azul ou cinza; a casa, nas cores azul, verde ou amarela; e a palmeira, nas cores cinza ou verde. Se o fundo não pode ter a mesma cor nem da casa nem da palmeira, por uma questão de contraste, então o número de variações que podem ser obtidas para a paisagem é:

- a) 6.                      b) 7.                      c) 8.
- d) 9.                      e) 10

**QUESTÃO 02** - Dois amigos André e Beto disputam entre si um torneio de tênis de mesa. Pelas regras que foram estabelecidas, ficou definido que seria declarado campeão do torneio aquele que ganhar 2 jogos seguidos ou 3 alternados. Quantas são as maneiras de o torneio se desenrolar?

- a) 8                      b) 10                      c) 12
- d) 14                      e) 16

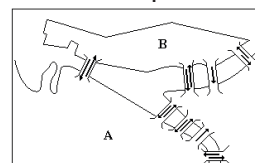
**QUESTÃO 03** - Para responder a certo questionário, preenche-se o cartão apresentado a seguir, colocando-se um "x" em uma só resposta para cada questão.

CARTÃO RESPOSTA					
QUESTÕES	1	2	3	4	5
SIM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

De quantas maneiras distintas pode-se responder a esse questionário?

- a) 3125                      b) 120                      c) 32
- d) 25                      e) 10

**QUESTÃO 04** - Na figura a seguir temos um esboço de parte do centro da cidade do Recife com suas pontes. As setas indicam o sentido do fluxo de tráfego de veículos. De quantas maneiras, utilizando apenas o esboço, poderá uma pessoa ir de carro do ponto A ao ponto B (marco zero) e retornar ao ponto de partida passando exatamente por três pontes distintas?



- a) 8                      b) 13                      c) 17
- d) 18                      e) 20

**QUESTÃO 05** - No restaurante Sabor & Cia são oferecidas quatro opções de saladas, quatro opções de bebidas, três opções de pratos quentes e duas sobremesas, conforme o cardápio. Todos os clientes do restaurante, em seus pedidos, escolhem necessariamente uma bebida e um prato quente, sendo opcionais as saladas e sobremesas, podendo o cliente escolhê-las ou não, de acordo com as opções do cardápio.

Saladas	Bebidas	Pratos quentes	Sobremesas
Tomate	Água de coco	Frango	Pudim
Verde	Suco de laranja	Strogonoff	Sorvete
Batata	Suco de uva	Costela	
Russa	Refrigerante		

Qual o número mínimo de clientes que deverão estar presentes no restaurante para podermos garantir que existem pelo menos dois deles que fizeram exatamente o mesmo pedido?

- a) 49                      b) 97                      c) 121  
d) 145                     e) 181

**QUESTÃO 06 (ENEM)** - O diretor de uma escola convidou os 280 alunos de terceiro ano a participarem de uma brincadeira. Suponha que existem 5 objetos e 6 personagens numa casa de 9 cômodos; um dos personagens esconde um dos objetos em um dos cômodos da casa. O objetivo da brincadeira é adivinhar qual objeto foi escondido por qual personagem e em qual cômodo da casa o objeto foi escondido. Todos os alunos decidiram participar. A cada vez um aluno é sorteado e dá a sua resposta. As respostas devem ser sempre distintas das anteriores, e um mesmo aluno não pode ser sorteado mais de uma vez. Se a resposta do aluno estiver correta, ele é declarado vencedor e a brincadeira é encerrada. O diretor sabe que algum aluno acertará a resposta porque há

- a) 10 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.  
b) 20 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.  
c) 119 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.  
d) 260 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.  
e) 270 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

**QUESTÃO 07** - Um mágico se apresenta em público vestindo calça e paletó de cores diferentes. Para que ele possa se apresentar em 24 sessões com conjuntos diferentes, qual é o número mínimo de peças (número de paletós mais o número de calças) de que ele precisa?

- a) 10                      b) 11                      c) 14  
d) 20                     e) 25

**QUESTÃO 08** - Um Grande Prêmio de Fórmula 1 vai ser disputado por 24 pilotos, dos quais 3 são brasileiros. Em quantos resultados dessa prova é possível ter ao menos um piloto brasileiro figurando em uma das três primeiras colocações?

- a) 4.192                      b) 4.164                      c) 4.024  
d) 3.956                     e) 3.912

**QUESTÃO 09 (ENEM)** - Numa cidade, cinco escolas de samba (I, II, III, IV e V) participaram do desfile de Carnaval. Quatro quesitos são julgados, cada um por dois jurados, que podem atribuir somente uma dentre as notas 6, 7, 8, 9 ou 10. A campeã será a escola que obtiver mais pontuação na soma de todas as notas emitidas. Em caso de empate, a campeã será a que alcançar a maior soma das notas atribuídas pelos jurados no quesito Enredo e Harmonia. A tabela mostra as notas do desfile desse ano no momento em que faltava somente a divulgação das notas do jurado B no quesito Bateria.

Quesitos	1. Fantasia e Alegoria		2. Evolução e Conjunto		3. Enredo e Harmonia		4. Bateria		Total
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Jurado									
Escola I	6	7	8	8	9	9	8		55
Escola II	9	8	10	9	10	10	10		66
Escola III	8	8	7	8	6	7	6		50
Escola IV	9	10	10	10	9	10	10		68
Escola V	8	7	9	8	6	8	8		54

Quantas configurações distintas das notas a serem atribuídas pelo jurado B no quesito Bateria tornariam campeã a Escola II?

- a) 21                      b) 90                      c) 750  
d) 1250                    e) 3125

**QUESTÃO 10 (ENEM)** - Um cliente de uma videolocadora tem o hábito de alugar dois filmes por vez. Quando os devolve, sempre pega outros dois filmes e assim sucessivamente. Ele soube que a videolocadora recebeu alguns lançamentos, sendo 8 filmes de ação, 5 de comédia e 3 de drama e, por isso, estabeleceu uma estratégia para ver todos esses 16 lançamentos. Inicialmente alugará, em cada vez, um filme de ação e um de comédia. Quando se esgotarem as possibilidades de comédia, o cliente alugará um filme de ação e um de drama, até que todos os lançamentos sejam vistos e sem que nenhum filme seja repetido. De quantas formas distintas a estratégia desse cliente poderá ser posta em prática?

- a)  $20 \times 8! + (3!) \times 2$                       b)  $8! \times 5! \times 3!$                       c)  $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^8}$   
d)  $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^2}$                                       e)  $\frac{16!}{2^8}$

**QUESTÃO 11 (ENEM)** - Um banco solicitou aos seus clientes a criação de uma senha pessoal de seis dígitos, formada somente por algarismos de 0 a 9, para acesso à conta corrente pela Internet. Entretanto, um especia-



lista em sistemas de segurança eletrônica recomendou à direção do banco cadastrar seus usuários, solicitando, para cada um deles, a criação de uma nova senha com seis dígitos, permitindo agora o uso das 26 letras do alfabeto, além dos algarismos de 0 a 9. Nesse novo sistema, cada letra maiúscula era considerada distinta de sua versão minúscula. Além disso, era proibido o uso de outros tipos de caracteres.

Uma forma de avaliar uma alteração no sistema de senhas é a verificação do coeficiente de melhora, que é a razão do novo número de possibilidades de senhas em relação ao antigo. O coeficiente de melhora da alteração recomendada é:

- a)  $\frac{62^6}{10^6}$       b)  $\frac{62!}{10!}$       c)  $\frac{62!4!}{10!56!}$   
 d)  $62! - 10!$       e)  $62^6 - 10^6$

**QUESTÃO 12** - Para identificar e organizar os participantes de um congresso, serão feitos dois tipos de crachás: do tipo (I), destinado aos palestrantes; e do tipo (II) destinado à plateia. Cada crachá do tipo (I) terá impresso um dos algarismos de 1 a 5 seguido de uma das letras A, B ou C, por exemplo: **1B**. Cada crachá do tipo (II) terá impresso um dos algarismos de 1 a 7 seguido de uma das letras A, B, C, D ou E e ainda de uma das letras gregas  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\theta$ , por exemplo: **2A $\beta$** .

Qual o número total de crachás que podem ser confeccionados nessas condições?

- a) 15      b) 45      c) 120  
 d) 1275      e) 2025

**QUESTÃO 13** - Uma prova consta de 4 testes com 5 alternativas cada, sendo uma única alternativa correta para cada teste. O número mínimo de alunos que deverão resolver essa prova para se ter certeza de que, pelo menos, dois deles fornecerão o mesmo gabarito é igual a:

- a) 626      b) 375      c) 1025  
 d) 476      e) 21

**QUESTÃO 14** - Um hacker está tentando invadir um site do Governo e, para isso, utiliza um programa que consegue testar 163 diferentes senhas por minuto. A senha é composta por 5 caracteres escolhidos entre os algarismos de 0 a 9 e as letras de A a F. O programa testa cada senha uma única vez e que já testou, sem sucesso, 75% das senhas possíveis. Qual o tempo decorrido desde o início da execução desse programa?

- a) 2 horas e 16 minutos      b) 1 hora e 40 minutos  
 c) 3 horas e 48 minutos      d) 3 horas e 12 minutos  
 e) 2 horas e 30 minutos

**QUESTÃO 15** - A mala do Dr. Z tem um cadeado cujo segredo é uma senha composta por cinco algarismos, todos variando de 0 a 9. Ele esqueceu a sequência que escolhera, mas sabe que atende às condições:

1ª) se o primeiro algarismo é ímpar, então o último também é ímpar;

2ª) se o primeiro algarismo é par, então o último algarismo é igual ao primeiro;

3ª) a soma dos segundo e terceiro algarismos é 5.

Quantas senhas diferentes atendem às condições do Dr. Z?

- a) 1800      b) 1420      c) 1280  
 d) 1100      e) 960

#### GABARITO COMPLEMETAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
B	B	C	C	E	A	A	B	C	B
11	12	13	14	15					
A	C	A	D	A					

**Competência de área 1** – Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

**H1** – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

**H3** – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

**H4** – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

**H5** – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

**CONJUNTOS NUMÉRICOS: 1)** O conjunto dos **números naturais**, é representado por:  $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ . Um subconjunto importante de  $\mathbb{N}$  é o conjunto  $\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ , onde o zero é excluído do conjunto  $\mathbb{N}$ .

**2)** O conjunto dos **números inteiros** é definido por:  $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ .

$\mathbb{Z}_+$  = conjunto dos inteiros não negativos =  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$

$\mathbb{Z}_-$  = conjunto dos inteiros não positivos =  $\{0, -1, -2, -3, -4, -5, \dots\}$

**3)** O conjunto dos **números racionais** é representado por  $\mathbb{Q} = \{p/q ; p \text{ e } q \in \mathbb{Z} \text{ e } q \neq 0\}$

**Exemplos de racionais:**

$$\frac{1}{2} = 0,5 \quad -\frac{5}{4} = -1,25 \quad \frac{6}{7} = 0,857142\dots$$

**DÍZIMAS PERIÓDICAS:** Há frações que não possuem representações decimais exatas. A esses números, que possuem repetição periódica e infinita de um ou mais algarismos, dá-se o nome de dízimas periódicas. Numa dízima periódica, os algarismos que se repetem infinitamente, constituem o período dessa dízima. As dízimas classificam-se em dízimas periódicas simples e compostas.

**DÍZIMAS PERIÓDICAS SIMPLES:** Temos as dízimas periódicas simples, quando a parte periódica (parte periódica) apresenta-se imediatamente após a vírgula. Veja os exemplos:

a) 15,3333...(parte periódica é 33333...)

b) 0,1111...(parte periódica é 1111...)

c) 0,32323...(parte periódica é 32323...)

d) 2,32153215321...(parte periódica é 3215...)

e) 2,3222... **não** é uma dízima periódica simples, já que possui, após a vírgula, o algarismo 3 destoando na parte periódica.

**DÍZIMAS PERIÓDICAS COMPOSTAS:** São dízimas periódicas compostas as que possuem, entre o período e a vírgula, uma parte não periódica (parte não periódica). Veja os exemplos:

a) 15,43333...(parte não periódica é 4 e parte periódica é 3333...)

b) 0,22111...(parte não periódica é 22 e parte periódica é 1111...)

c) 0,3143232...(parte não periódica é 314 e parte periódica é 32323...)

Para calcularmos a fração geratriz de uma dízima periódica composta, procede-se da seguinte forma:

**Exemplo: Calcule a fração geratriz da dízima 2,321212...**

1º) Multiplicamos toda dízima por potências de 10 até encontrarmos dois valores com parte periódica iguais

**I)** Multiplicando por 10:  $10x = 23,21212\dots$

**II)** Multiplicando por 100:  $100x = 232,1212\dots$

**III)** Multiplicando por 1000:  $1000x = 2321,21212\dots$

As partes periódicas de (i) e (iii) são iguais:

**Logo,  $1000x - 10x = (2321,21212\dots - 23,21212\dots)$ .**

**As partes periódicas se anulam nesta subtração, então teremos que:  $990x = 2321 - 23$  ou  $990x = 2298$ .**

**Logo,  $\frac{2298}{990}$  é a fração geratriz.**

**4)** O conjunto dos **números irracionais** é formado por decimais infinitas não periódicas, ou seja, os números que não podem ser escrito na forma de fração (divisão de dois inteiros). Um número irracional bastante conhecido é o número  $\pi$  (Pi) = 3,1415926535...

Uma representação para os irracionais pode ser vista como  $\mathbb{R} - \mathbb{Q}$ . Outros exemplos de irracionais:

$$\sqrt{2} = 1,4142135\dots \quad \sqrt{3} = 1,7320508\dots$$

**5)** O conjunto dos **números reais**, representado por  $\mathbb{R}$ , é a união entre os conjuntos dos números racionais,  $\mathbb{Q}$ , e dos irracionais. Portanto, os números **naturais, inteiros, racionais e irracionais** são todos, **números reais**.

$\mathbb{R}_+$  = conjunto dos números reais não negativos;

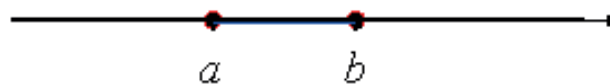
$\mathbb{R}_+^*$  = conjunto dos números reais positivos.

**INTERVALO REAL:** Entre dois números inteiros existem infinitos números reais. Por exemplo, entre os números 1 e 2 existem vários números reais tais como:

**1,01 ; 1,001 ; 1,0001 ; 1,1 ; 1,2 ; 1,5 ; 1,99 ; 1,999 ; 1,9999...**

Escrever todos os números entre, por exemplo, 1 e 2, representa um intervalo de tais números onde, se inclui os extremos, considera-se fechado e se não inclui, considera-se aberto. Sendo **a** e **b** números reais e  $a < b$ , temos:

**INTERVALO FECHADO:**  $[a, b] = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x \leq b\}$



**INTERVALO ABERTO:**  $]a, b[ = \{x \in \mathbb{R} / a < x < b\}$



**INTERVALO FECHADO À ESQUERDA:**

$[a, b[ = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x < b\}$



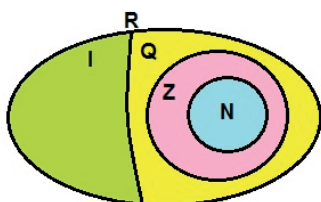
**INTERVALO FECHADO À DIREITA:**

$]a, b] = \{x \in \mathbb{R} / a < x \leq b\}$



**INTERVALOS INFINITOS:**

$[a, +\infty[ = \{x \in \mathbb{R} / x \geq a\}; ]a, +\infty[ = \{x \in \mathbb{R} / x > a\}$



**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

**QUESTÃO 01 (IFSP)** - Ada Byron (Condessa de Lovelace), filha do poeta inglês Lord Byron, viveu no século XIX e foi pioneira na história do desenvolvimento de programas para computador junto com Charles Babbage. Certo dia, ao lhe perguntarem a idade, ela respondeu: "Se trocarmos a ordem dos seus algarismos e elevarmos ao quadrado, obteremos justamente o ano em que estamos".

(Ministério da Educação, Explorando o Ensino da Matemática – Artigos. Volume 1. Brasília, 2004, p.191. Adaptado)

Em 1977, após  $x$  anos de seu nascimento, Ada Byron foi homenageada: uma linguagem de programação foi desenvolvida recebendo o nome de ADA. O valor de  $x$  é:

- a) 119
- b) 128
- c) 137
- d) 151
- e) 162

**QUESTÃO 02 (UFPR)** - Quando escrevemos 4307, por exemplo, no sistema de numeração decimal, estamos

nos referindo ao número  $4 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 7 \times 10^0$ . Seguindo essa mesma ideia, podemos representar qualquer número inteiro positivo utilizando apenas os dígitos 0 e 1, bastando escrever o número como soma de potências de 2. Por exemplo,  $13 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$  e por isso a notação  $[1101]_2$  é usada para representar 13 nesse outro sistema. Note que os algarismos que ali aparecem são os coeficientes das potências de 2 na mesma ordem em que estão na expressão. Com base nessas informações, assinale a alternativa correta:

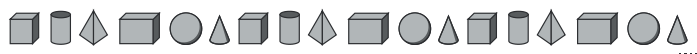
- a)  $[11111]_2 = 7$
- b)  $[101111]_2 = 45$
- c)  $[11101]_2 = 27$
- d)  $[101101]_2 = 45$
- e)  $[1000010]_2 = 64$

**QUESTÃO 03** - O segmento **XY**, indicado na reta numérica abaixo, está dividido em dez segmentos congruentes pelos pontos A, B, C, D, E, F, G, H e I. Admita que X e Y representem, respectivamente, os números

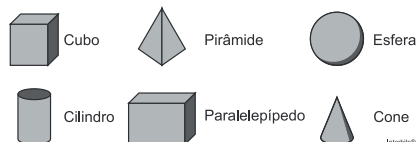
$\frac{1}{6}$  e  $\frac{3}{2}$ . O ponto D representa o seguinte número:

- a)  $\frac{1}{5}$
- b)  $\frac{8}{15}$
- c)  $\frac{17}{30}$
- d)  $\frac{7}{10}$
- e)  $\frac{2}{25}$

**QUESTÃO 04 (G1 - cp2)** - Observe com atenção a sequência de sólidos geométricos:



Ela é formada por algumas figuras geométricas espaciais, a saber:



Ao continuarmos essa sequência, encontraremos na 40ª posição o sólido conhecido como:

- a) Esfera.
- b) Cilindro.
- c) Pirâmide.
- d) Paralelepípedo.
- e) Cubo

**QUESTÃO 05 (UERJ)** - Uma campanha de supermercado permite a troca de oito garrafas vazias, de qualquer volume, por uma garrafa de 1 litro cheia de guaraná. Considere uma pessoa que, tendo 96 garrafas vazias, fez todas as trocas possíveis. Após esvaziar todas as garrafas que ganhou, ela também as troca no mesmo supermercado. Se não são acrescentadas novas garrafas vazias, o total máximo de litros de guaraná recebidos por essa pessoa em todo o processo de troca equivale a:

- a) 12
- b) 13
- c) 14
- d) 15

**QUESTÃO 06 (UECE)** - A sequência de números inteiros 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... é conhecida como sequência de

Fibonacci. Esta sequência possui uma lógica construtiva que relaciona cada termo, a partir do terceiro, com os dois termos que lhe são precedentes. Se  $p$  e  $q$  são os menores números primos que são termos dessa sequência localizados após o décimo termo, então, valor de  $p + q$  é:

- a) 322                      b) 312                      c) 342  
d) 332                      e) 346

**QUESTÃO 07 (G1 - CPCAR)** - No concurso CPCAR foi concedido um tempo  $T$  para a realização de todas as provas: Língua Portuguesa, Matemática e Língua Inglesa, inclusive marcação do cartão-resposta. Um candidato

gastou  $\frac{1}{3}$  deste tempo  $T$  com as questões de Língua Portuguesa e 25% do tempo restante com a parte de Língua Inglesa. A partir daí resolveu as questões de Matemática empregando 80% do tempo que ainda lhe restava. Imediatamente a seguir, ele gastou 5 minutos preenchendo o cartão-resposta e entregou a prova faltando 22 minutos para o término do tempo  $T$  estabelecido. É correto afirmar que o tempo  $T$ , em minutos, é tal que:

- a)  $T < 220$                       b)  $220 \leq T < 240$   
c)  $240 \leq T < 260$                       d)  $T \geq 260$

**QUESTÃO 08 (UFMG)** - Paula comprou dois potes de sorvete, ambos com a mesma quantidade do produto. Um dos potes continha quantidades iguais dos sabores chocolate, creme e morango; e o outro, quantidades iguais dos sabores chocolate e baunilha. Então, é correto afirmar que, nessa compra, a fração correspondente à quantidade de sorvete do sabor chocolate foi:

- a)  $\frac{2}{5}$ .                      b)  $\frac{3}{5}$ .                      c)  $\frac{5}{12}$ .  
d)  $\frac{5}{6}$ .                      e)  $\frac{2}{7}$ .

**QUESTÃO 09 (ENEM)** - Um estudante se cadastrou numa rede social na internet que exibe o índice de popularidade do usuário. Esse índice é a razão entre o número de admiradores do usuário e o número de pessoas que visitam seu perfil na rede.

Ao acessar seu perfil hoje, o estudante descobriu que seu índice de popularidade é  $0,3121212\dots$ . O índice revela que as quantidades relativas de admiradores do estudante e pessoas que visitam seu perfil são

- a) 103 em cada 330                      b) 104 em cada 333  
c) 104 em cada 3.333                      d) 139 em cada 330  
e) 1.039 em cada 3.330

**QUESTÃO 10 (ENEM)** - Um clube de futebol abriu inscrições para novos jogadores. Inscreveram-se 48 candidatos. Para realizar uma boa seleção, deverão ser escolhidos os que cumpram algumas exigências: os jogadores deverão ter mais de 14 anos, estatura igual ou superior à mínima exigida e bom preparo físico.

Entre os candidatos,  $\frac{7}{8}$  têm mais de 14 anos e foram pré-selecionados. Dos pré-selecionados,  $\frac{1}{2}$  têm estatura igual ou superior à mínima exigida e, destes,  $\frac{2}{3}$  têm bom preparo físico.

A quantidade de candidatos selecionados pelo clube de futebol foi

- a) 12                      b) 14                      c) 16  
d) 32                      e) 42

**QUESTÃO 11** - O dono de uma grande rede de lojas de eletroeletrônicos contratou uma grande empresa de consultoria para fazer um estudo detalhado sobre o andamento dos negócios em sua maior loja. O item que mais interessava ao proprietário era ter uma noção real sobre a quantidade de pessoas que entravam para visitar a loja e quantas dessas pessoas acabavam por efetuar alguma compra. No relatório enviado pela empresa de consultoria o valor que representava esse item de interesse era  $0,1232323\dots$ . O valor revela que as quantidades de pessoas que entram na loja e consomem algum produto são:

- a) 123 em cada 990                      b) 122 em cada 900  
c) 122 em cada 330                      d) 61 em cada 450  
e) 61 em cada 330

**QUESTÃO 12** - Qual a 100ª letra da sequência TUDOE-MNOMEDAPAZTUDOEMNOMEDAPAZTUDOEMN...?

- a) E                      b) M                      c) D  
d) P                      e) T

**QUESTÃO 13** - A sequência  $(1, 1, 2, 3, 5, 8, \dots)$ , chamada de sequência de Fibonacci é tal que os dois primeiros termos são iguais a 1 e cada termo, a partir do terceiro, é a soma dos seus dois termos imediatamente anteriores. Ao ser questionado por sua mãe em qual dia do mês Daniel chegaria de viagem, ele, que era um apaixonado por matemática disse: o dia que chegarei de viagem será exatamente o dia que equivale à quantidade de divisores positivos do décimo segundo termo da sequência de Fibonacci. A mãe pode concluir que o filho chegaria no dia:

- a) 8                      b) 10                      c) 12  
d) 15                      e) 18

**QUESTÃO 14** - Um sistema de numeração consiste dos símbolos  $\Omega$ ,  $\Delta$ ,  $\emptyset$  com as seguintes regras:

- I) Não pode ter 3 ou mais símbolos repetidos.  
II) Cada  $\Delta$  vale  $\Omega \Omega \Omega$  e cada  $\emptyset$  vale  $\Delta \Delta \Delta$

Se tivéssemos a quantidade de 23 unidades de contagem ( $\Omega$ ), a escrita desse sistema seria:

- a)  $\emptyset \emptyset \Delta \Omega \Omega$                       b)  $\emptyset \emptyset \Delta \Delta \Omega$   
c)  $\emptyset \Delta \Delta \Omega \Omega \Omega$                       d)  $\emptyset \emptyset \Delta \Delta \Omega \Omega$   
e)  $\emptyset \emptyset \Delta \Delta \Omega \Omega \Omega \Omega$

**QUESTÃO 15** - O ano bissexto possui 366 dias e sempre é múltiplo de 4. O ano de 2012 foi o último bissexto. Porém, há casos especiais de anos que, apesar de múltiplos de 4, não são bissextos: são aqueles que também são múltiplos de 100 e não são múltiplos de 400. O ano de 1900 foi o último caso especial. A soma dos algarismos do próximo ano que será um caso especial é:

- a) 3                      b) 4                      c) 5                      d) 6

**QUESTÃO 16** - Os computadores utilizam o sistema binário ou de base 2 que é um sistema de numeração em que todas as quantidades se representam com base em dois números, ou seja, (0 e 1). Em um computador o número 2012, em base decimal, será representado, em base binária, por:

- a) 110111.                      b) 11111011100.  
c) 111110111000.                      d) 111110111.  
e) 11111010101

**QUESTÃO 17 (EFOMM)** - Um aluno do 1º ano da EFOMM fez compras em 5 lojas. Em cada loja, gastou metade do que possuía e pagou, após cada compra, R\$ 2,00 de estacionamento. Se, após toda essa atividade, ainda ficou com R\$ 20,00, a quantia que ele possuía inicialmente era de:

- a) R\$ 814,00      b) R\$ 804,00      c) R\$ 764,00  
d) R\$ 701,00      e) R\$ 704,00

**QUESTÃO 18 (ENEM)** - Em uma cantina, o sucesso de venda no verão são sucos preparados à base de polpa de frutas. Um dos sucos mais vendidos é o de morango

com acerola, que é preparado com  $\frac{2}{3}$  de polpa de morango e  $\frac{1}{3}$  de polpa de acerola. Para o comerciante, as polpas são vendidas em embalagens de igual volume. Atualmente, a embalagem da polpa de morango custa R\$ 18,00, e a de acerola, R\$14,17.

Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem da polpa de acerola no próximo mês, passando a custar R\$ 15,30. Para não aumentar o preço do suco, o comerciante negociou com o fornecedor uma redução no preço da embalagem da polpa de morango. A redução, em real, no preço da embalagem da polpa de morango deverá ser de:

- a) R\$ 1,20                      b) R\$ 0,90                      c) R\$ 0,60  
d) R\$ 0,40                      e) R\$ 0,30

**QUESTÃO 19 (ENEM)** - Uma escola organizou uma corrida de revezamento 4 x 400 metros, que consiste em uma prova esportiva na qual os atletas correm 400 metros cada um deles, segurando um bastão, repassando-o de um atleta para outro da mesma equipe, realizando três trocas ao longo do percurso, até o quarto atleta, que cruzará a linha de chegada com o bastão. A

equipe ganhadora realizou a prova em um tempo total de 325 segundos. O segundo corredor da equipe ganhadora correu seus 400 metros 15 segundos mais rápido do que o primeiro; já o terceiro realizou seus 400 metros 5 segundos mais rápido que o segundo corre-

dor, e o último realizou seu percurso em  $\frac{3}{4}$  do tempo realizado pelo primeiro. Qual foi o tempo, em segundo, em que o último atleta da equipe ganhadora realizou seu percurso de 400 metros?

- a) 58                      b) 61                      c) 69  
d) 72                      e) 96

**QUESTÃO 20 (CFTRJ)** - "A terça parte de um enxame de abelhas pousou na flor de Kadamba, a quinta parte numa flor de Silinda, o triplo da diferença entre esses dois totais voa sobre uma flor de Krutaja e as três abelhas restantes adejam sozinhas, no ar, atraídas pelo perfume de um Jasmim e de um Pandnus." Sabendo que a mesma abelha não pousou em mais de uma flor, podemos afirmar que o total de abelhas desse enxame é de:

- a) 35                      b) 45                      c) 55  
d) 65                      e) 75

#### GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
E	D	D	D	B	A	D	C	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E	A	D	A	-	A	C	E	D	B

**Competência de área 3** - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

**H10** - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

**H12** - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

**H13** - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

**Competência de área 4** - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

**H15** - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

**H18** - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

**Proporcionalidade entre Grandezas:** Definimos por grandeza tudo aquilo que pode ser contado e medido, como o tempo, a velocidade, comprimento, preço, idade, temperatura entre outros. As grandezas são classificadas em: diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

**Grandezas Diretamente Proporcionais:** Duas grandezas são diretamente proporcionais quando, o **aumento** de uma implica no **aumento** da outra na mesma proporção.

**Exemplo:** Se dois cadernos custam R\$ 8,00, o preço de quatro cadernos custará R\$ 16,00. Observe que se dobramos o número de cadernos também dobramos o valor dos cadernos. Confira pela tabela:

Quantidade de cadernos	2	4	8	16
Preço (R\$)	R\$ 8,00	R\$ 16,00	R\$ 32,00	R\$ 64,00

Podemos notar que se dividirmos o preço pela sua respectiva quantidade, o resultado obtido será sempre o mesmo, este número é chamado constante de proporcionalidade, que identificaremos por  $k$ .

$$k \quad \frac{x}{2} = \frac{8}{2} = \frac{16}{4} = \frac{32}{8} = \frac{64}{16} = 4$$

Quando duas grandezas são diretamente proporcionais o  $k$  (constante de proporcionalidade) é obtido através da razão entre elas.

**Grandezas Inversamente Proporcionais:** Duas grandezas são inversamente proporcionais quando, o aumento de uma implica na redução da outra.

**Exemplo:** Para encher um tanque são necessárias 30 vasilhas de 6 litros cada uma. Se forem usadas vasilhas de 3 litros cada, quantas serão necessárias? Confira pela tabela:

Vasilhas	6	3
Litros	30	60

Podemos notar que se multiplicarmos a quantidade de vasilhas pela sua capacidade em litros, o resultado obtido será sempre o mesmo, este número é chamado constante de proporcionalidade, que identificaremos por  $k$ .

$$k \quad x \cdot y \quad 6 \cdot 30 = 3 \cdot 60 = 180$$

Quando duas grandezas são inversamente proporcionais o  $k$  (constante de proporcionalidade) é obtido através da multiplicação entre elas.

**REGRA DE TRÊS:** A regra de três é um processo matemático para a resolução de muitos problemas que envolvem duas ou mais **grandezas diretamente ou inversamente** proporcionais. Nesse sentido, na **regra de três simples**, é necessário que três valores sejam apresentados, para que assim, descubra o quarto valor. Em outras palavras, a regra de três permite descobrir um valor não identificado, por meio de outros três. **A regra de três composta**, por sua vez, permite descobrir um valor a partir de três ou mais valores conhecidos.

**Exemplos de Regra de Três Simples: 1)** Para fazer o bolo de aniversário utilizamos 300 gramas de chocolate. No entanto, faremos 5 bolos. Qual a quantidade de chocolate que necessitaremos? Inicialmente, é importante agrupar as grandezas da mesma espécie em duas colunas, a saber:

1 bolo	300 g
5 bolos	x

Nesse caso,  $x$  é a nossa **incógnita**, ou seja, o quarto valor a ser descoberto. Feito isso, os valores serão multiplicados de cima para baixo no sentido contrário:

$$1 \cdot x = 300 \cdot 5 \\ x = 1500 \text{ g}$$

Logo, para fazer os 5 bolos, precisaremos de **1500 g** de chocolate ou **1,5 kg**. Note que trata-se de um problema com **grandezas diretamente proporcionais**, ou seja, fazer mais quatro bolos, ao invés de um, aumentará proporcionalmente a quantidade de chocolate acrescentado nas receitas.

**2)** Para chegar em São Paulo, Lisa demora 3 horas numa velocidade de 80 km/h. Assim, quanto tempo seria necessário para realizar o mesmo percurso numa velocidade de 120 km/h? Da mesma maneira, agrupe-se os dados correspondentes em duas colunas:

80 km/h	3 horas
120 km/h	x

**PROPORCIONALIDADES ENTRE GRANDEZAS**

Observe que ao aumentar a velocidade, o tempo do percurso diminuirá e, portanto, tratam-se de grandezas inversamente proporcionais. Em outras palavras, o aumento de uma grandeza, implicará na diminuição da outra. Diante disso, invertemos os termos da coluna para realizar a equação:

120 km/h	3 horas
80 km/h	x

$$120x = 240$$

$$x = 240/120$$

$$x = 2 \text{ horas}$$

Logo, para fazer o mesmo trajeto, aumentando a velocidade o tempo estimado será de **2 horas**.

**Exemplo de Regra de Três Composta:** Para ler os 8 livros indicados pela professora para realizar o exame final, o estudante precisa estudar 6 horas durante 7 dias para atingir sua meta. Porém, a data do exame foi antecipada e, portanto, ao invés de 7 dias para estudar, o estudante terá apenas 4 dias. Assim, quantas horas ele terá de estudar por dia, para se preparar para o exame? Primeiramente, agruparemos numa tabela, os valores fornecidos acima:

Livros	Horas	Dias
8	6	7
8	x	4

Observe que ao diminuir o número de dias, será necessário aumentar o número de horas de estudo para a leitura dos 8 livros. Portanto, tratam-se de grandezas inversamente proporcionais e, por isso, inverte-se o valor dos dias para realizar a equação:

Livros	Horas	Dias
8	6	4
8	x	7

$$\frac{6}{x} = \frac{8 \cdot 4}{8 \cdot 7}$$

$$\frac{6}{x} = \frac{4}{7}$$

$$4x = 42$$

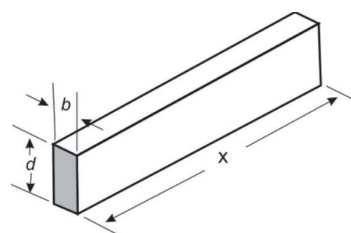
$$x = \frac{42}{4}$$

$$x = 10,5 \text{ h ou } 10\text{h e } 30\text{min}$$

Logo, o estudante precisará estudar **10 horas e 30 minutos** por dia, durante os 4 dias, a fim de realizar a leitura dos 8 livros indicados pela professora.

### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

**QUESTÃO 01 (ENEM)** - A resistência mecânica  $S$  de uma viga de madeira, em forma de um paralelepípedo retângulo, é diretamente proporcional à sua largura ( $b$ ) e ao quadrado de sua altura ( $d$ ) e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre os suportes da viga, que coincide com o seu comprimento ( $x$ ), conforme ilustra a figura. A constante de proporcionalidade  $k$  é chamada de resistência da viga.



A expressão que traduz a resistência  $S$  dessa viga de madeira é

- (A)  $S = \frac{k \cdot b \cdot d^2}{x^2}$
- (B)  $S = \frac{k \cdot b \cdot d}{x^2}$
- (C)  $S = \frac{k \cdot b \cdot d^2}{x}$
- (D)  $S = \frac{k \cdot b \cdot d}{x}$
- (E)  $S = \frac{k \cdot b \cdot d}{x^2}$

**QUESTÃO 02 (ENEM)** - Para a construção de isolamento acústico numa parede cuja área mede  $9 \text{ m}^2$ , sabe-se que, se a fonte sonora estiver a  $3 \text{ m}$  do plano da parede, o custo é de R\$ 500,00. Nesse tipo de isolamento, a espessura do material que reveste a parede é inversamente proporcional ao quadrado da distância até a fonte sonora, e o custo é diretamente proporcional ao volume do material do revestimento. Uma expressão que fornece o custo para revestir uma parede de área  $A$  (em metro quadrado), situada a  $D$  metros da fonte sonora, é:

- (A)  $\frac{500 \cdot 81}{A \cdot D^2}$
- (D)  $\frac{500 \cdot A \cdot D^2}{81}$
- (B)  $\frac{500 \cdot A}{D^2}$
- (E)  $\frac{500 \cdot 3 \cdot D^2}{A}$
- (C)  $\frac{500 \cdot D^2}{A}$

**QUESTÃO 03 (ENEM)** - Uma indústria tem um setor totalmente automatizado. São quatro máquinas iguais, que trabalham simultânea e ininterruptamente durante uma jornada de 6 horas. Após esse período, as máquinas são desligadas por 30 minutos para manutenção. Se alguma máquina precisar de mais manutenção, ficará parada até a próxima manutenção. Certo dia, era necessário que as quatro máquinas produzissem um total de 9 000 itens. O trabalho começou a ser feito às 8 horas. Durante uma jornada de 6 horas, produziram 6 000 itens, mas na manutenção observou-se que uma máquina precisava ficar parada. Quando o serviço foi finalizado, as três máquinas que continuaram operando passaram por uma nova manutenção, chamada manutenção de esgotamento. Em que horário começou a manutenção de esgotamento?

<b>PROPORCIONALIDADE ENTRE GRANDEZAS</b>
--

- a) 16 h 45 min    b) 18 h 30 min    c) 19 h 50 min  
 d) 21 h 15 min    e) 22 h 30 min

**QUESTÃO 04 (ENEM)** - Duas amigas irão fazer um curso no exterior durante 60 dias e usarão a mesma marca de xampu. Uma delas gasta um frasco desse xampu em 10 dias enquanto que a outra leva 20 dias para gastar um frasco com o mesmo volume. Elas combinam de usar, conjuntamente, cada frasco de xampu que levarão. O número mínimo de frascos de xampu que deverão levar nessa viagem é:

- a) 2.                    b) 4.                    c) 6    d) 8.                    e) 9.

**QUESTÃO 05 – (ENEM)** - José, Carlos e Paulo devem transportar em suas bicicletas uma certa quantidade de laranjas. Decidiram dividir o trajeto a ser percorrido em duas partes, sendo que ao final da primeira parte eles redistribuiriam a quantidade de laranjas que cada um carregava dependendo do cansaço de cada um. Na primeira parte do trajeto José, Carlos e Paulo dividiram as laranjas na proporção 6:5:4, respectivamente. Na segunda parte do trajeto José, Carlos e Paulo dividiram as laranjas na proporção 4:4:2, respectivamente. Sabendo-se que um deles levou 50 laranjas a mais no segundo trajeto, qual a quantidade de laranjas que José, Carlos e Paulo, nessa ordem, transportaram na segunda parte do trajeto?

- a) 600, 550, 350                    b) 300, 300, 150  
 c) 300, 250, 200                    d) 200, 200, 100  
 e) 100, 100, 50

**QUESTÃO 06 (ENEM)** - Um engenheiro, para calcular a área de uma cidade, copiou sua planta numa folha de papel de boa qualidade, recortou e pesou numa balança de precisão, obtendo 40g. Em seguida, recortou, do mesmo desenho, uma praça de dimensões reais 100 m × 100 m, pesou o recorte na mesma balança e obteve 0,08 g. Com esses dados foi possível dizer que a área da cidade, em metros quadrados, é de, aproximadamente,

- a) 800                    b) 10.000                    c) 320.000  
 d) 400.000                    e) 5.000.000

**QUESTÃO 07 (ENEM)** - Pneus usados geralmente são descartados de forma inadequada, favorecendo a proliferação de insetos e roedores e provocando sérios problemas de saúde pública. Estima-se que, no Brasil, a cada ano, sejam descartados 20 milhões de pneus usados. Como alternativa para dar uma destinação final a esses pneus, a Petrobras, em sua unidade de São Mateus do Sul, no Paraná, desenvolveu um processo de obtenção de combustível a partir da mistura dos pneus com xisto. Esse procedimento permite, a partir de uma tonelada de pneu, um rendimento de cerca de 530kg de óleo. Considerando que uma tonelada corresponde, em média, a cerca de 200 pneus, se todos

os pneus descartados anualmente fossem utilizados no processo de obtenção de combustível pela mistura com xisto, seriam então produzidas:

- a) 5,3 mil toneladas de óleo.  
 b) 53 mil toneladas de óleo.  
 c) 530 mil toneladas de óleo.  
 d) 5,3 milhões de toneladas de óleo.  
 e) 530 milhões de toneladas de óleo.

**QUESTÃO 08 (ENEM 2009)** - Uma escola lançou uma campanha para seus alunos arrecadarem, durante 30 dias, alimentos não perecíveis para doar a uma comunidade carente da região. Vinte alunos aceitaram a tarefa e nos primeiros 10 dias trabalharam 3 horas diárias, arrecadando 12 kg de alimentos por dia. Animados com os resultados, 30 novos alunos somaram-se ao grupo, e passaram a trabalhar 4 horas por dia nos dias seguintes até o término da campanha. Admitindo-se que o ritmo de coleta tenha se mantido constante, a quantidade de alimentos arrecadados ao final do prazo estipulado seria de:

- a) 920 kg                    b) 800 kg                    c) 720 kg  
 d) 600 kg                    e) 570 kg

**QUESTÃO 09** - Três pessoas formam uma sociedade comercial e combinam que o lucro da firma, no final do ano, será dividido em partes diretamente proporcionais às quantias que cada um deu para a formação da sociedade. O sócio A, empregou R\$ 150.000,00; o sócio B, R\$ 100.000,00 e o sócio C, R\$ 80.000,00. Sabendo que o lucro foi de R\$ 660.000,00, calcule a parte de cada um no lucro obtido.

- a) 400.000,00; 200.000,00; 60.000,00  
 b) 300.000,00; 260.000,00; 100.000,00  
 c) 400.000,00; 160.000,00; 100.000,00  
 d) 300.000,00; 200.000,00; 160.000,00  
 e) 300.000,00; 260.000,00; 100.000,00

**QUESTÃO 10** - Três funcionários repartirão um prêmio no valor de R\$ 130.000,00 em partes inversamente proporcionais aos números 2, 5 e 6 respectivamente, que correspondem à quantidade de faltas que cada um teve no ano de 2017. A quantidade que cada um receberá é:

- a) 25.000,00; 30.000,00; 75.000,00  
 b) 20.000,00; 40.000,00; 70.000,00  
 c) 75.000,00; 25.000,00; 30.000,00  
 d) 75.000,00; 40.000,00; 15.000,00  
 e) 75.000,00; 30.000,00; 25.000,00

**QUESTÃO 11 (ENEM)** - Em uma cantina, o sucesso de venda no verão são sucos preparados à base de polpa de frutas. Um dos sucos mais vendidos é o de morango com acerola, que é preparado com 2/3 de polpa de morango e 1/3 de polpa de acerola. Para o comercian-



<b>PROPORCIONALIDADES ENTRE GRANDEZAS</b>
---

te, as polpas são vendidas em embalagens de igual volume. Atualmente, a embalagem de polpa de morango custa R\$ 18,00 e a de acerola, R\$ 14,70. Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem de acerola no próximo mês, passando a custar R\$ 15,30. Para não aumentar o preço do suco, o comerciante negociou com o fornecedor uma redução no preço da embalagem de morango. A redução, em real, no preço da embalagem da polpa de morango deverá ser de:

- a) 1,20                      b) 0,90                      c) 0,60  
d) 0,40                      e) 0,30

**QUESTÃO 12 (Enem 2013)** - Uma indústria tem um reservatório de água com capacidade para  $900 \text{ m}^3$ . Quando há necessidade de limpeza do reservatório, toda a água precisa ser escoada. O escoamento da água é feito por seis ralos, e dura 6 horas quando o reservatório está cheio. Esta indústria construirá um novo reservatório, com capacidade de  $500 \text{ m}^3$ , cujo escoamento da água deverá ser realizado em 4 horas, quando o reservatório estiver cheio. Os ralos utilizados no novo reservatório deverão ser idênticos aos do já existente. A quantidade de ralos do novo reservatório deverá ser igual a:

- a) 2.                      b) 4.                      c) 5.  
d) 8.                      e) 9.

**QUESTÃO 13 (ENEM)** - Uma confecção possuía 36 funcionários, alcançando uma produtividade de 5.400 camisetas por dia, com uma jornada de trabalho diária dos funcionários de 6 horas. Entretanto, com o lançamento da nova coleção e de uma nova campanha de marketing, o número de encomendas cresceu de forma acentuada, aumentando a demanda diária para 21.600 camisetas. Buscando atender essa nova demanda, a empresa aumentou o quadro de funcionários para 96. Ainda assim, a carga horária de trabalho necessita ser ajustada. Qual deve ser a nova jornada de trabalho diária dos funcionários para que a empresa consiga atender a demanda?

- a) 1 hora e 30 min.                      b) 2 horas e 15 min.  
c) 9 horas.                      d) 16 horas.  
e) 24 horas

**QUESTÃO 14** - Abrindo-se uma torneira A, um reservatório ficará cheio em 3 horas. Abrindo-se a torneira B, encherá o reservatório em 2 horas. Em quanto tempo conseguiremos encher o reservatório caso as duas torneiras sejam abertas simultaneamente?

- a) 1,2 hora                      b) 2,5 horas  
c) 1,3 hora                      d) 1,4 hora  
e) meia-hora

**QUESTÃO 15 (ENEM)** - Um clube tem um campo de futebol com área total de  $8.000 \text{ m}^2$ , correspondente ao gramado. Usualmente, a poda da grama desse campo é feita por duas máquinas do clube próprias para o serviço. Trabalhando no mesmo ritmo, as duas máquinas podam juntas  $200 \text{ m}^2$  por hora. Por motivo de urgência na realização de uma partida de futebol, o administrador do campo precisará solicitar ao clube vizinho máquinas iguais às suas para fazer o serviço de poda em um tempo máximo de 5 h. Utilizando as duas máquinas que o clube já possui, qual o número mínimo de máquinas que o administrador do campo deverá solicitar ao clube vizinho?

- a) 4                      b) 6                      c) 8                      d) 14                      e) 16

**GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM**

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	B	B	E	B	E	B	A	D	E
11	12	13	14	15					
E	C	C	A	D					

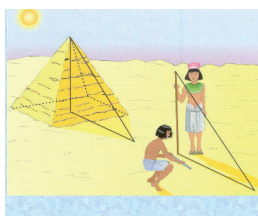
**Competência de área 2** - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

**H6** - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

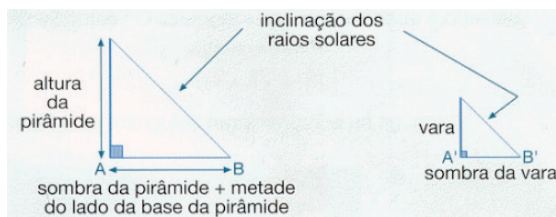
**H7** - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

**H8** - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

**TEOREMA DE TALES: Tales de Mileto** foi um importante pensador, filósofo e matemático grego pré-socrático. Provavelmente descendente de fenícios, nasceu na antiga colônia grega Mileto, região da Jônia, atual Turquia, por volta de 623 ou 624 a.C. É uma proposição de grande importância, que Tales utilizou na determinação da altura da pirâmide Quéops. Quando Tales de Mileto, cerca de seiscentos anos antes do nascimento de Cristo, se encontrava no Egito, foi-lhe pedido por um mensageiro do faraó, o nome do soberano, que calculasse a altura da pirâmide Quéops. Tales apoiou-se a uma vara espetada perpendicularmente ao chão e esperou que a sombra tivesse comprimento igual ao da vara. Disse então a um colaborador: "Vai mede depressa a sombra: o seu comprimento é igual à altura da pirâmide".

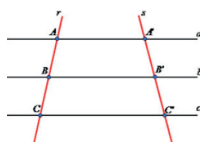


Procedimento que Tales utilizou:



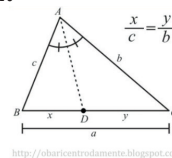
$$\frac{\text{altura da pirâmide}}{\text{altura da vara}} = \frac{\text{sombra da pirâmide + metade do lado}}{\text{sombra da vara}}$$

Observe na figura abaixo, uma aplicação direta do Teorema de Tales.

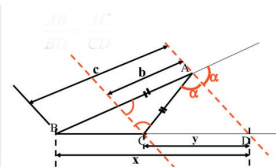


Duas consequências importantes do Teorema de Tales são os teoremas da bissetriz interna e o da bissetriz externa.

**1. Bissetriz interna:**

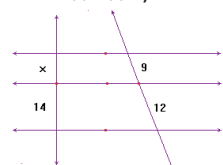


**2. Bissetriz externa:**



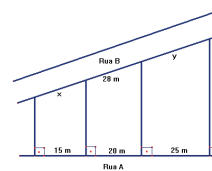
**EXERCÍCIOS RESOLVIDOS:**

**QUESTÃO 01** - Sendo  $a//b//c$ , calcule o valor de  $x$ .



$$\frac{x}{9} = \frac{14}{12} \rightarrow \frac{x}{9} = \frac{7}{6} \rightarrow 6x = 63 \rightarrow x = 10,5 \text{ u c}$$

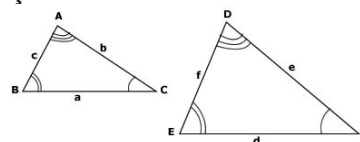
**QUESTÃO 02** - A figura ao lado indica três lotes de terreno com frente para a rua A e para rua B. As divisas dos lotes são perpendiculares à rua A. As frentes dos lotes 1, 2 e 3 para a rua A, medem, respectivamente, 15 m, 20 m e 25 m. A frente do lote 2 para a rua B mede 28 m. Qual é a medida da frente para a rua B dos lotes 1 e 3?



$$\frac{x}{15} = \frac{28}{20} \rightarrow \frac{x}{15} = \frac{7}{5} \rightarrow 5x = 105 \rightarrow x = 21m$$

$$\frac{y}{25} = \frac{28}{20} \rightarrow \frac{y}{25} = \frac{7}{5} \rightarrow 5y = 175 \rightarrow y = 35m$$

**SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS**



Uma condição suficiente para que dois triângulos sejam semelhantes é que eles possuam dois ângulos respectivamente congruentes. Como consequência, seus lados homólogos serão proporcionais.

$$A \cong D ; B \cong E ; C \cong F$$

$$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f} = k \text{ onde } k \text{ é a constante de proporcionalidade.}$$

**EXERCÍCIOS RESOLVIDOS:**

**QUESTÃO 01** - Um triângulo tem seus lados medindo 10 cm, 12 cm e 15 cm, respectivamente. Determine as

**SEMELHANÇA E TRIGONOMETRIA**

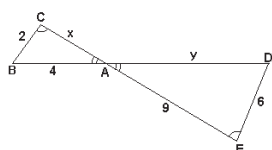
medidas dos lados de um outro triângulo, semelhante ao primeiro, sabendo que seu maior lado mede 27 cm.

$$\frac{x}{15} = \frac{y}{27} = \frac{9}{5}$$

$$\frac{x}{15} = \frac{9}{5} \rightarrow x = 18 \text{ cm}$$

$$\frac{y}{27} = \frac{9}{5} \rightarrow y = 21,6 \text{ cm}$$

**QUESTÃO 02** - Na figura a seguir, os ângulos  $\hat{C} = \hat{E} = 100^\circ$ . Os ângulos  $\hat{B} = \hat{D} = 50^\circ$ ,  $BC = 2\text{cm}$ ,  $AB = 4\text{cm}$ ,  $DE = 6\text{cm}$  e  $AE = 9\text{cm}$ . Calcule  $AC = x$  e  $AD = y$ .



$$\frac{x}{4} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{x}{4} = \frac{1}{3} \rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$\frac{y}{9} = \frac{4}{6} \rightarrow y = 6$$

**RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NUM TRIÂNGULO RETÂNGULO:** Um triângulo é retângulo quando possui um ângulo reto. Os lados de um triângulo recebem: RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS nomes especiais: hipotenusa e catetos. A hipotenusa é o lado oposto ao ângulo de  $90^\circ$ . Como a soma dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ , o maior ângulo é o de  $90^\circ$ . Sabe-se que o maior lado se opõe ao maior ângulo, por isso que a hipotenusa é o maior lado de um triângulo retângulo. As principais razões trigonométricas são o seno, cosseno e tangente. Observe abaixo, suas respectivas definições.

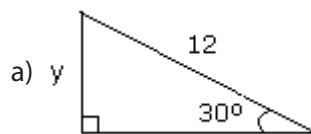
$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}; \text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}; \text{tan } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{adjacente}}$$

Os ângulos notáveis de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  são os mais usados. Veja na tabela abaixo, seno, cosseno e tangente desses ângulos.

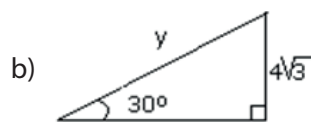
	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tan	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

**EXERCÍCIOS RESOLVIDOS**

**QUESTÃO 01** - Calcule y.

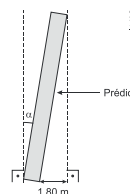


$$\text{sen } 30^\circ = \frac{y}{12} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{y}{12} \rightarrow y = 6$$



$$\text{sen } 30^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{y} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{y} \rightarrow y = 8\sqrt{3}$$

**QUESTÃO 02 (ENEM)** - A famosa Torre de Pisa, localizada na Itália, assim como muitos outros prédios, por motivos adversos, sofrem inclinações durante ou após suas construções. Um prédio, quando construído, dispunha-se verticalmente e tinha 60 metros de altura. Ele sofreu uma inclinação de um ângulo  $\alpha$  e a projeção ortogonal de sua fachada lateral sobre o solo tem largura medindo 1,80 metros, conforme mostra a figura.



O valor do ângulo de inclinação pode ser determinado fazendo-se o uso de uma tabela como a apresentada.

Ângulo $\alpha$ (Grau)	Seno
0,0	0,0
1,0	0,017
1,5	0,026
1,8	0,031
2,0	0,034
3,0	0,052

Uma estimativa para o ângulo de inclinação  $\alpha$  quando dado em grau, é tal que:

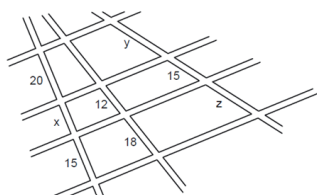
- a)  $0 \leq \alpha < 1,0$
- b)  $1,0 \leq \alpha < 1,5$
- c)  $1,5 \leq \alpha < 1,8$
- d)  $1,8 \leq \alpha < 2,0$
- e)  $2,0 \leq \alpha < 3,0$

$$\operatorname{sen} \hat{\alpha} = \frac{1,8}{60} \Leftrightarrow \operatorname{sen} \hat{\alpha} = 0,03.$$

Portanto, de acordo com as informações da tabela, podemos afirmar que  $\hat{\alpha} \in [1,5; 1,8[$ .

### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

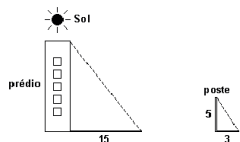
**QUESTÃO 01** - O mapa abaixo mostra quatro estradas paralelas que são cortadas por três vias transversais.



As distâncias (x, y e z) entre os cruzamentos dessas vias, valem, respectivamente, em km

- a) 10, 30 e 20      b) 10, 20 e 30      c) 10, 20 e 22,5  
d) 20, 10 e 22,5      e) 20, 10 e 30

**QUESTÃO 02** - A sombra de um prédio, num terreno plano, numa determinada hora do dia, mede 15 m. Nesse mesmo instante, próximo ao prédio, a sombra de um poste de altura 5 m mede 3 m.



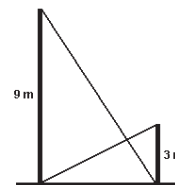
A altura do prédio, em metros, é:

- a) 25.      b) 29.      c) 30.  
d) 45.      e) 75.

**QUESTÃO 03 (ENEM)** - A sombra de uma pessoa que tem de 1,80 m altura mede 60 cm. No mesmo momento, a seu lado, a sombra projetada de um poste mede 2,00 m. Se, mais tarde, a sombra do poste diminuiu 50 cm, a sombra da pessoa passou a medir:

- a) 30 cm      b) 45 cm      c) 50 cm  
d) 80 cm      e) 90 cm

**QUESTÃO 04** - Após um tremor de terra, dois muros paralelos em uma rua de uma cidade ficaram ligeiramente abalados. Os moradores se reuniram e decidiram escorar os muros utilizando duas barras metálicas, como mostra a figura adiante. Sabendo que os muros têm alturas de 9 m e 3 m, respectivamente, a que altura do nível do chão as duas barras se interceptam? Despreze a espessura das barras.

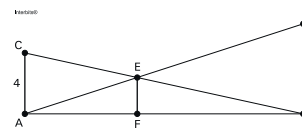


- a) 1,50 m      b) 1,75 m      c) 2,00 m  
d) 2,25 m      e) 2,50 m

**QUESTÃO 05 (ENEM)** - A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2 metros. Um paciente ao caminhar sobre a rampa percebe que se deslocou 3,2 metros e alcançou uma altura de 0,8 metro. A distância em metros que o paciente ainda deve caminhar para atingir o ponto mais alto da rampa é:

- a) 1,16 m.      b) 3,0 m.      c) 5,4 m.  
d) 5,6 m.      e) 7,04 m.

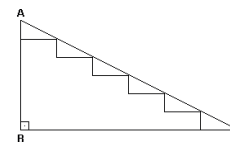
**QUESTÃO 06 (ENEM)** - O dono de um sítio pretende colocar uma haste de sustentação para melhor firmar dois postes de comprimentos iguais a 6 m e 4 m. A figura representa a situação real na qual os postes são descritos pelos segmentos AC e BD e a haste é representada pelo EF, todos perpendiculares ao solo, que é indicado pelo segmento de reta AB. Os segmentos AD e BC representam cabos de aço que serão instalados.



Qual deve ser o valor do comprimento da haste EF?

- a) 1 m      b) 2 m      c) 2,4 m  
d) 3 m      e)  $2\sqrt{6}$  m

**QUESTÃO 07 (UNESP)** - A figura adiante representa o perfil de uma escada cujos degraus têm todos a mesma extensão, além de mesma altura. Se  $\overline{AB} = 2$  m e  $\widehat{BCA}$  mede  $30^\circ$ , então a medida da extensão de cada degrau é:



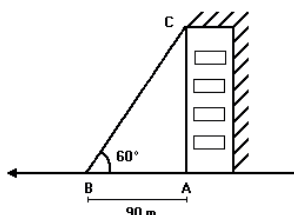
- a)  $\frac{(2\sqrt{3})}{3}$  m      b)  $\frac{(\sqrt{2})}{3}$  m      c)  $\frac{(\sqrt{3})}{6}$  m  
d)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  m      e)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  m

## SEMELHANÇA E TRIGONOMETRIA

**QUESTÃO 08 (CESGRANRIO)** - Uma escada de 2 m de comprimento está apoiada no chão e em uma parede vertical. Se a escada faz  $30^\circ$  com a horizontal, a distância do topo da escada ao chão é de:

- a) 0,5 m      b) 1 m      c) 1,5 m  
d) 1,7 m      e) 2 m

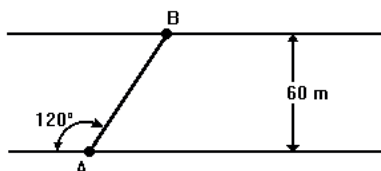
**QUESTÃO 09 (PUCCAMP)** - Uma pessoa encontra-se num ponto A, localizado na base de um prédio, conforme mostra a figura adiante.



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  $60^\circ$ . 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  $30^\circ$ ?

- a) 150      b) 180      c) 270  
d) 300      e) 310

**QUESTÃO 10 (UFRGS)** - Um barco parte de A para atravessar o rio. A direção de seu deslocamento forma um ângulo de  $120^\circ$  com a margem do rio.



Sendo a largura do rio 60 m, a distância, em metros, percorrida pelo barco foi de:

- a)  $40\sqrt{2}$       b)  $40\sqrt{3}$       c)  $45\sqrt{3}$   
d)  $50\sqrt{3}$       e)  $60\sqrt{2}$

## EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

**QUESTÃO 01** - Um mastro usado para hasteamento de bandeiras projeta uma sombra cujo comprimento é 6 m no mesmo instante em que uma barra vertical de 1,8 m de altura projeta uma sombra de 1,20 m de comprimento. Qual é a altura do mastro?

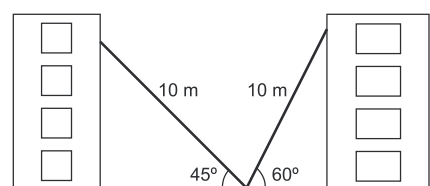
- a) 0,9 m      b) 7,2 m      c) 7,8 m  
d) 9,0 m      e) 10 m

**QUESTÃO 02 (IFAL)** - Um atleta de 1,70 m de altura, percebe que, ao fazer flexões no momento em que estica os braços, seu corpo, em linha reta, forma um ângulo de  $30^\circ$  com o piso. Nessas condições, a que altura do piso se encontra a extremidade da sua cabeça?

(Considere que os braços formam com o piso um ângulo reto).

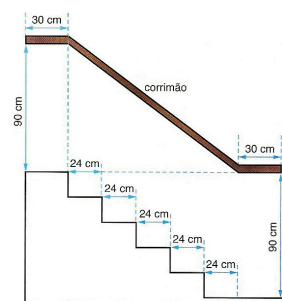
- a) 85 cm.      b)  $85\sqrt{3}$  cm.      c)  $\frac{170\sqrt{3}}{3}$  cm.  
d)  $85\sqrt{2}$  cm.      e) 340 cm.

**QUESTÃO 03 (FAAP)** - Uma escada de 10 m de comprimento forma ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal quando encostada ao edifício de um dos lados da rua, e ângulo de  $45^\circ$  se for encostada ao edifício do outro lado, apoiada no mesmo ponto do chão. A largura da rua (em metros) é:



- a)  $10\sqrt{2}$ .      b)  $10 + 3\sqrt{2}$ .      c)  $(10\sqrt{5}) - 5$ .  
d)  $5 + 5\sqrt{2}$ .      e)  $5 + 10\sqrt{2}$ .

**QUESTÃO 4** - O esquema abaixo representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura. De acordo com os dados da figura, qual é o comprimento de todo o corrimão?



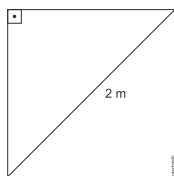
- a) 1,8 m      b) 1,9 m      c) 2,0 m  
d) 2,1 m      e) 2,2 m

**QUESTÃO 05 (IFAL)** - Um atleta de 1,70 metro de altura, percebe que, ao fazer flexões no momento em que estica os braços, seu corpo, em linha reta, forma um ângulo de  $30^\circ$  com o piso. Nessas condições, a que altura do piso se encontra a extremidade da sua cabeça? (Considere que os braços formam com o piso um ângulo reto).

- a) 85 cm.      b)  $85\sqrt{3}$  cm.      c)  $\frac{170\sqrt{3}}{3}$  cm.  
d)  $85\sqrt{2}$  cm.      e) 340 cm.

**QUESTÃO 06 (IFSUL)** - A figura a seguir representa a área de um jardim com o formato de um triângulo retângulo isóscele. Nele deverá ser colocada uma tela para cercar totalmente o terreno.

**SEMELHANÇA E TROGONOMETRIA**



Considerando os dados apresentados, quantos metros de tela, no mínimo, serão necessários?

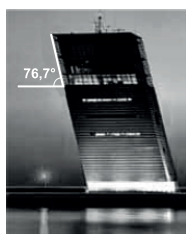
- a)  $4\sqrt{2} + 2$     b)  $2\sqrt{2} + 2$     c)  $4\sqrt{2}$     d)  $2\sqrt{2}$

**QUESTÃO 07 (USF)** - As rampas são uma boa forma de assegurar a acessibilidade para cadeirantes e indivíduos com mobilidade reduzida. A acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos é assegurada em lei. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (13.146/2015), regula a construção e define a inclinação das rampas, bem como os cálculos para a sua construção. As diretrizes de cálculo da ABNT, indicam um limite máximo de inclinação de 8,33% (proporção de 1:12). Isso significa que uma rampa, para vencer um desnível de 1 m deve ter, no mínimo, 12 m de comprimento e isso define que o ângulo de inclinação da rampa, em relação ao plano horizontal, não pode ser maior que  $7^\circ$ . De acordo com as informações anteriores, para que uma rampa, com comprimento igual a 14 m e inclinação de  $7^\circ$  em relação ao plano, esteja dentro das normas da ABNT, ela deve servir para vencer um desnível com altura máxima de:

Use:  $\text{sen}7^\circ = 0,12$ ;  $\text{cos}7^\circ = 0,99$  e  $\text{tg}7^\circ = 0,12$ .

- a) 1,2 m.    b) 1,32 m.    c) 1,4 m.  
d) 1,56 m.    e) 1,68 m.

**QUESTÃO 08 (FGV)** - A torre de controle de tráfego marítimo de Algés, em Portugal, tem o formato de um prisma oblíquo, com base retangular de área  $247 \text{ m}^2$ . A inclinação da torre é de aproximadamente  $76,7^\circ$ , com deslocamento horizontal de 9 m da base superior em relação à base inferior do prisma.

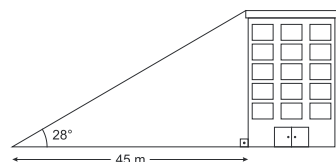


Dados:			
$\alpha$	$\text{sen } \alpha$	$\text{cos } \alpha$	$\text{tg } \alpha$
$13,3^\circ$	0,23	0,97	0,24

Nas condições descritas, o volume do prisma que representa essa torre, aproximado na casa da centena, é igual a

- a)  $9.300 \text{ m}^3$ .    b)  $8.900 \text{ m}^3$ .    c)  $8.300 \text{ m}^3$ .  
d)  $4.600 \text{ m}^3$ .    e)  $4.200 \text{ m}^3$ .

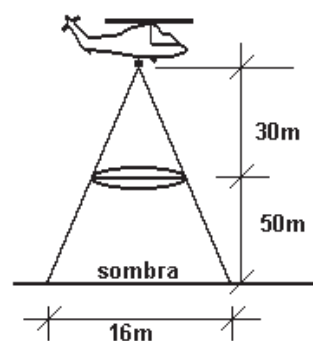
**QUESTÃO 09 (IFPE)** - Um estudante do curso técnico de Edificações do IFPE Campus Recife, precisou medir a altura de um edifício de 6 andares. Para isso, afastou-se 45 metros do edifício e, com um teodolito, mediu o ângulo de  $28^\circ$ , conforme a imagem abaixo:



Usando as aproximações  $\text{sen } 28^\circ = 0,41$ ,  $\text{cos } 28^\circ = 0,88$  e  $\text{tg } 28^\circ = 0,53$ , esse estudante concluiu corretamente que a altura desse edifício é:

- a) 21,5 m.    b) 23,85 m.    c) 39,6 m.  
d) 143,1 m.    e) 126,9 m.

**QUESTÃO 10** - Numa cidade do interior, à noite, surgiu um objeto voador não identificado, em forma de disco, que estacionou a 50 m do solo, aproximadamente. Um helicóptero do exército, situado a aproximadamente 30 m acima do objeto, iluminou-o com um holofote, conforme mostra a figura anterior. Sendo assim, pode-se afirmar que o raio do disco-voador mede, em m, aproximadamente:



- a) 3,0    b) 3,5    c) 4,0  
d) 4,5    e) 5,0

**GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM**

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
C	A	B	D	D	C	E	B	C	B

**GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR**

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
D	A	D	D	A	B	E	A	B	A

**alcance.** **ENEM**  
2019

# **CIÊNCIAS HUMANAS** E SUAS TECNOLOGIAS

## **MÓDULO I**



**Competência de área 3** – Compreender a produção e o papel histórico das instituições sociais, políticas e econômicas, associando-as aos diferentes grupos, conflitos e movimentos sociais.

**H11** – Identificar registros de práticas de grupos sociais no tempo e no espaço.

**H13** – Analisar a atuação dos movimentos sociais que contribuíram para mudanças ou rupturas em processos de disputa pelo poder.

**H15** – Avaliar criticamente conflitos culturais, sociais, políticos, econômicos ou ambientais ao longo da história.

**Grécia - Análise geral:** Para começarmos bem a nossa abordagem devemos iniciar pela colonização do povo grego, que eram chamados de pelasgos ou pelágios, fazendo referência aos povos que se deslocam através do mar, uma das principais formas de riqueza que esses gregos conseguiram com o passar do tempo e também, é bom destacar, sua estrutura territorial que era dividida em grécia continental, parte peninsular, asiática e insular. São vários os povos que começaram essa forma de colonização da região balcânica entre eles os aqueus, dórios, eólios, jônios, cretense, quer dizer uma variedade de povos arianos ou indo-europeus, onde suas histórias e suas lendas serão entendidas para melhor compreensão da Grécia.

**O início da História Grega:** Os aqueus depois de dominarem os cretenses invadiram a Grécia com outros de língua indo-europeia — os jônios e eólios. Os aqueus viviam sob um regime de comunidade primitiva. Houve uma evolução dos grupos humanos em extensas famílias — os genos, cuja reunião dos genos formavam as fratrias, e a união de fratrias formava a tribo e a evolução da tribo fez surgir a pólis.

**Consequências da desagregação dos genos:**

- Origem da propriedade privada
- Origem da divisão da sociedade
- Origem das cidades-estados
- Escravidão

**Evolução política da Grécia: Período Homérico (1700 a.C. - 800 a.C.)** - A invasão dos dórios, o início dos tempos homéricos. Esse período foi caracterizado pelo processo de desintegração dos genos. No plano social essa desintegração gerou consequências: a divisão de classes, dominantes e dominados; grandes proprietários, pequenos proprietários e os demiurgos (artesãos).

**Período Arcaico (800 a.C.):** Caracterizado pelo desenvolvimento e evolução das cidades-estado, pela emigração e pelo surgimento de muitas colônias gregas como: no Sul da Itália e da Sicília (Magna Grécia). Tarento e Siracusa na Sicília; Marselha e Nice no Sul da França; Málaga no Sudeste da Espanha, além de outras como: Bizâncio, Odessa e Sibarís.

Obviamente, não vamos falar de todas as cidades gregas por uma questão de tempo e praticidade. Vamos nos ater nas mais importantes: **Esparta** e **Atenas**.

**Esparta - características - Eparciatas:** classe dominante que vivia das funções ligadas ao Estado. Recebiam terras do Estado que eram cultivadas pelo hilotas.

**Periecos:** proprietários de terras, comerciantes, artesãos e soldados.

**Hilotas:** para alguns historiadores eram escravos do Estado, porém outros os consideram como servos por estarem presos à terra e não podiam ser vendidos nem trocados.

**Evolução política:** O regime político sofreu transformações proporcionais às mudanças na estrutura econômica e social. **Diarquia:** dois reis que exerciam o poder executivo e oficializavam cerimônias religiosas.

**Gerúsia:** conselho composto pelos dois reis, com 28 homens (gerontes) com mais de 60 anos, que também era chamado de Conselho dos Anciãos.

**Éforos:** cinco magistrados que exerciam o poder executivo.

**Ápela:** composta de todos os cidadãos dórios que decidiam os assuntos políticos e administrativos.

**Atenas - características - Organização:**

**Eupátridas:** eram os grandes proprietários de terras, ou seja, a elite dominante.

**Metecos:** estrangeiros que não tinham o direito de exercer a política, não possuíam propriedades e viviam do comércio e das manufaturas.

**Escravos:** podiam ser escravos de guerras, filhos de pais escravos ou ainda estrangeiros (metecos) condenados por dívidas.

Uma das principais características políticas ateniense foi a criação do processo democrático, totalmente diferenciado do atual.

**Período Clássico - Principais características:**

- Existência da propriedade privada;
- Formação completa do homem (física, intelectual e artística) e extremo crescimento da região de Atenas;
- Plutocracia;
- Cosmopolita;

**Período Helenístico (338 a.C. - 30 a.C.):** Alexandre assumiu o poder do pai, Filipe II. Alexandre dominou os persas na Ásia Menor. Subjugou o Egito onde lá fundou a Alexandria dominou a Babilônia, na Mesopotâmia e através da guerra subjugou os príncipes indianos. Alexandre estimulou o casamento de gregos com mulheres persas e egípcias e a fusão da cultura grega com a cultura oriental. Essa fusão de culturas ficou conhecida como helenismo.



**A Cultura Grega** - Diferente dos outros povos antigos, para os gregos os deuses tinham fraquezas, raivas e não estavam muito distantes dos homens. Ao contrário, os deuses gregos sentiam paixões por mulheres mortais, chegavam a ter filhos com tais mulheres que eram chamados de semideuses. Se você tiver curiosidade sobre o assunto os principais deuses são: Os mais antigos eram filhos de Cronos:

- Poseidon: deus dos mares
- Hades: dos infernos
- Zeus: senhor dos deuses
- Hera: mulher de Zeus
- Deméter: deusa da terra
- Héstitia: deusa do lar

Os mais novos eram filhos de Zeus:

- Afrodite: deusa do amor
- Apolo: deus da adivinhação, da luz e das artes
- Artêmis: a lua
- Ares: deus da guerra
- Hefáistos: deus do fogo
- Atena: deusa da razão e da paz
- Hermes: deus das comunicações

Os heróis mais conhecidos eram: Perseu, Jasão, Teseu, Édipo e Hércules.

**ROMA - Análise geral:** A História de Roma dividiu-se em três grandes períodos:

- **1º Monarquia**- com o domínio de sete reis.
- **2º República**- Expansão de seu território e desenvolvimento de instituições sociais e econômicas.
- **3º Império** - grandes conflitos internos e externos levaram a decadência de Roma.

**Monarquia Romana:** genos (ou gens) - organização fundamental da sociedade romana.

**Características dos Gens:** - propriedade coletiva dos bens. - solidariedade e muita assistência mútua.

- direito de herança dos bens aos descendentes masculinos.

**Cúria Romana** – é o conjunto de dez gens. Constituía uma organização social, com práticas religiosas próprias, com seus templos e sacerdotes.

**Tribo** - formada por dez cúrias. Comandada por um chefe eleito, tinha função militar e religiosa.

**Instituição política encarregada da direção da vida social:**

**1 - Senado:** formado por velhos cidadãos, responsáveis pela defesa dos genos. Função: propor leis e fiscalizar a ação do rei.

**2 - Assembleia Curial:** compunha-se de cidadãos agrupados em cúria. Função: aprovar ou rejeitar leis, eleger altos funcionários, aclamar o rei.

**3 - Rei:** exercia função de chefia militar, religiosa e judicial, mas não tinha poder absoluto, sendo fiscalizado pela assembleia e senado. - a posição do rei não era hereditária, por isso seu poder era relativo.

**Classes sociais:**

**1 - Patrícios** - poderiam desempenhar altas funções públicas e religiosas, pois desfrutavam de direitos políticos, eram detentores de grandes propriedades de terra.

**2 - Clientes** – homens livres, a maioria estrangeiros, prestavam serviços aos patrícios em troca de auxílio econômico e proteção social.

**3 - Plebeus** – romanos que tiveram um bom nascimento, comerciantes, artesãos e camponeses; - eram livres para possuir terras e exercer atividades no comércio e nas manufaturas. - deveres: pagamento de tributos e prestação de serviço militar. - não tinham direito de cidadão e nem de exercer cargos públicos.

- impedidos de receber terras vindas das conquistas militares, apesar de serem força indispensável ao exército.

**4 - Escravos:** eram prisioneiros de guerra, principalmente quando chegou a república. - utilizados, nas mais diversas funções, dependendo do seu grau de educação e habilidade: - serviços domésticos, trabalho agrícola, capatazes, secretários, professores, artesãos e mineiros.

**República Romana** - Instituições Romanas:

**1 - Senado:** ocupava-se dos mais diversos assuntos públicos: administração, finanças, declaração de guerra ou paz.

**2 - Assembleia dos cidadãos ou magistraturas:** formada por: comício curial, comício centurial e Senado.

- **Função:** eleição dos magistrados, aprovação ou não das leis romanas.

- **Constituído:** mais altos funcionários da república, eleitos pela assembleia dos cidadãos (mandato temporário).

- **Cônsules** – 2 cônsules – comandar o exército e dirigir o Estado.

- **Pretores** – administravam a justiça.

- **Censores** – cuidavam do recenseamento dos cidadãos.

- **Edis** – manutenção dos edifícios públicos.

- **Questores** – cobravam os impostos e administravam as finanças.

- **Ditador** – pleno poder, durante seis meses.

**Exigências e conquistas dos plebeus e patrícios:**

1 - Comício da plebe: presididas por tribunos da plebe.

2 - Leis das doze tábuas: leis válidas para patrícios e plebeus, embora fosse favorável aos plebeus (código escrito de leis).

3 - Lei da Canuléia: autorizava o casamento entre patrícios e plebeus (só quem se favorecia eram os plebeus ricos).

4 - Eleição dos magistrados: aos poucos os plebeus foram conquistando acesso às mais diversas magistraturas romanas.

5 - Lei Licínia: fim da escravização por dívida.

**Tibério e Caio Graco:** Na qualidade de tribunos da plebe, promoveram reformas sociais. - objetivo: atenuar o sofrimento da massa popular, cortando a ameaça

de uma explosão social.

1 - Lei agrária: limitava o crescimento do latifúndio; obrigava o Estado a distribuir terras aos pobres.

2 - Lei frumental: concedia pão dos armazéns do estado ao povo por preço inferior ao do mercado.

**Guerras Púnicas (Roma X Cartago)** - Causa: o controle comercial do mar mediterrâneo criando o fortalecimento militar de Roma (MARE NOSTRUM).

Fim da República: **1º Triunvirato**: - Formado por Pompeu, Crasso e Júlio César para governar Roma; Rivalidade entre Pompeu e Júlio César; César tornou-se ditador; Ditadura de César: assumiu todos os poderes, cônsul, tribuno, sumo sacerdote, supremo comandante do exército. Promoveu uma reorganização político-administrativa em Roma. Distribuiu terras entre os soldados, impulsionou a colonização e contribuiu com grandes obras. **2º Triunvirato**: composto por Marco Antônio (Gália Cisalpina), Otávio (Sicília e da África) e Lépido (Gália Narbonesa e a Espanha).

**Império** - Período de maior instabilidade, onde as conquistas chegaram a um auge, gerando uma disputa intensa pelo poder. Causas do declínio: O fim das batalhas, que acaba também a fonte de recursos de todo o império; O cristianismo, que se torna religião mas na verdade é a ideologia de combate a escravidão mais forte existente; As invasões dos bárbaros, considerado o fator imediato para o fim até da Idade Antiga.

## EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

**QUESTÃO 01** - No contexto da polis grega, as leis comuns nasciam de uma convenção entre cidadãos, definida pelo confronto de suas opiniões em um verdadeiro espaço público, a ágora, confronto esse que concedia a essas convenções a qualidade de instituições públicas.

MAGDALENO, F. S. A territorialidade da representação política: vínculos territoriais de compromisso dos deputados fluminenses. São Paulo: Annablume, 2010.

No texto, está relatado um exemplo de exercício da cidadania associado ao seguinte modelo de prática democrática:

- a) Direta.                      b) Sindical.                      c) Socialista.  
d) Corporativista.        e) Representativa.

**QUESTÃO 02** - Durante a realeza, e nos primeiros anos republicanos, as leis eram transmitidas oralmente de uma geração para outra. A ausência de uma legislação escrita permitia aos patrícios manipular a justiça conforme seus interesses. Em 451 a.C., porém, os plebeus conseguiram eleger uma comissão de dez pessoas – os decêviro – para escrever as leis. Dois deles viajaram a Atenas, na Grécia, para estudar a legislação de Sólon.

COULANGES, F. A cidade antiga. São Paulo, Martins Fontes, 2000.

A superação da tradição jurídica oral no mundo antigo, descrita no texto, esteve relacionada à:

- a) adoção do sufrágio universal masculino.

- b) extensão da cidadania aos homens livres.  
c) afirmação de instituições democráticas.  
d) implantação de direitos sociais.  
e) tripartição dos poderes políticos.

**QUESTÃO 03** - fenômeno da escravidão, ou seja, da imposição do trabalho compulsório a um indivíduo ou a uma coletividade, por parte de outro indivíduo ou coletividade, é algo muito antigo e, nesses termos, acompanhou a história da Antiguidade até o século XIX. Todavia, percebe-se que tanto o status quanto o tratamento dos escravos variavam muito da Antiguidade greco-romana até o século XIX em questões ligadas à divisão do trabalho. As variações mencionadas dizem respeito:

- a) Ao caráter étnico da escravidão antiga, pois certas etnias eram escravizadas em virtude de preconceitos sociais.  
b) À especialização do trabalho escravo na Antiguidade, pois certos ofícios de prestígio eram frequentemente realizados por escravos.  
c) Ao uso dos escravos para a atividade agroexportadora, tanto na Antiguidade quanto no mundo moderno, pois o caráter étnico determinou a diversidade de tratamento.  
d) À absoluta desqualificação dos escravos para trabalhos mais sofisticados e à violência em seu tratamento, independentemente das questões étnicas.  
e) Ao aspecto étnico presente em todas as formas de escravidão, pois o escravo era, na Antiguidade greco-romana, como no mundo moderno, considerado uma raça inferior.

**QUESTÃO 04** - *Somos servos da lei para podermos ser livres* - (Cícero)

**-O que apraz ao príncipe tem força de lei** - (Ulpiano)

As frases acima são de dois cidadãos da Roma Clássica que viveram praticamente no mesmo século, quando ocorreu a transição da República (Cícero) para o Império (Ulpiano). Tendo como base as sentenças acima, considere as afirmações:

I - A diferença nos significados da lei é apenas aparente, uma vez que os romanos não levavam em consideração as normas jurídicas.

II - Tanto na República como no Império, a lei era o resultado de discussões entre os representantes escolhidos pelo povo romano.

III - A lei republicana definia que os direitos de um cidadão acabavam quando começavam os direitos de outro cidadão.

IV - Existia, na época imperial, um poder acima da legislação romana.

Estão corretas, apenas:

- a) I e II.                      b) I e III.                      c) II e III.  
d) II e IV.                      e) III e IV.

**QUESTÃO 05** - Mulheres de Atenas

Mirem-se no exemplo daquelas mulheres de Atenas. Vivem pros seus maridos, orgulho e raça de Atenas. Quando amadas, se perfumam. Se banham com leite, se arrumam. Suas melenas. Quando fustigadas não choram. Se ajoelham, pedem, imploram. Mais duras penas. Cadenas. Mirem-se no exemplo daquelas mulheres de Atenas. Temem por seus maridos, heróis e amantes de Atenas. As jovens viúvas marcadas. E as gestantes abandonadas. Não fazem cenas. Vestem-se de negro, se encolhem. Se conformam e se recolhem. Às suas novenas. Serenas. Mirem-se no exemplo daquelas mulheres de Atenas. Secam por seus maridos, orgulho e raça de Atenas.

(Chico Buarque e Augusto Boal)

Os versos da composição remetem à condição das mulheres na Grécia antiga caracterizada, naquela época, em razão de:

- sua função pedagógica, exercida junto às crianças atenienses.
- sua importância na consolidação da democracia, pelo casamento.
- seu rebaixamento de status social frente aos homens.
- seu afastamento das funções domésticas em períodos de guerra.
- sua igualdade política em relação aos homens.

**QUESTÃO 06** - "Vendo Sólon [que] a cidade se dividia pelas disputas entre facções e que alguns cidadãos, por apatia, estavam prontos a aceitar qualquer resultado, fez aprovar uma lei específica contra eles, obrigando-os, se não quisessem perder seus direitos de cidadãos, a escolher um dos partidos."

(Aristóteles, em *A Constituição de Atenas*)

A lei visava:

- diminuir a participação dos cidadãos na vida política da cidade.
- obrigar os cidadãos a participar da vida política da cidade.
- aumentar a segurança dos cidadãos que participavam da política.
- deixar aos cidadãos a decisão de participar ou não da política.
- impedir que conflitos entre os cidadãos prejudicassem a cidade.

**QUESTÃO 07** - Analise o comentário abaixo sobre a situação da mulher romana.

"Suas qualidades domésticas, virtude, docilidade, gentileza, bom caráter, dedicação ao tricô, piedade sem superstição, discrição nas roupas e na maquiagem, por que relembra-las? Por que falar do seu carinho e devoção aos familiares, já que você tratava tão bem meus pais quanto os seus [...]"

*Elógio fúnebre a Túrria. apud FUNARI, Pedro Paulo Abreu. Roma: vida pública e vida privada. 4 ed. São Paulo: Atual, 1993, p.47.*

Considerando a ideia básica do texto, é correto afirmar que:

- a mulher usufruía de prerrogativas idênticas às desfrutadas pelo homem na vida em sociedade.
- a mãe de família dirigia, com toda a independência, a educação dos filhos e os negócios do marido.
- o respeito dedicado à mulher romana garantiu a sua emancipação da tutela masculina, a partir do regime republicano.
- as condições de liberdade, reservadas à mulher, tinham como limite a autoridade do pai de família.
- a independência feminina constituía uma vitória, acatada pela nobreza romana, após a implantação do Império.

**QUESTÃO 08** - Dentre os legados dos gregos da Antiguidade Clássica que se mantêm na vida contemporânea, podemos citar:

- a concepção de democracia com a participação do voto universal;
- a promoção do espírito de confraternização por intermédio do esporte e de jogos;
- a idealização e a valorização do trabalho manual em todas as suas dimensões;
- os valores artísticos como expressão do mundo religioso e cristão;
- os planejamentos urbanísticos segundo padrões das cidades-acrópoles.

**QUESTÃO 09** - A expansão de Roma durante a República, com o consequente domínio da bacia do Mediterrâneo, provocou sensíveis transformações sociais e econômicas, dentre as quais:

- marcado processo de industrialização, êxodo urbano, endividamento do Estado.
- fortalecimento da classe plebeia, expansão da pequena propriedade, propagação do cristianismo.
- crescimento da economia agropastoril, intensificação das exportações, aumento do trabalho livre.
- enriquecimento do Estado romano, aparecimento de uma poderosa classe de comerciantes, aumento do número de escravos.
- diminuição da produção nos latifúndios, acentuado processo inflacionário, escassez de mão-de-obra escrava.

**QUESTÃO 10** - Segundo Marilena Chauí, "a Filosofia surge quando alguns gregos, admirados e espantados com a realidade, insatisfeitos com as explicações que a tradição lhes dera, começaram a fazer perguntas e buscar respostas para elas".

(Convite à Filosofia. 4ª ed., São Paulo: Atica, 1995, p. 23)

É legado da Filosofia grega para o Ocidente europeu:

- A aspiração ao conhecimento verdadeiro, à felicidade e à justiça, indicando que a humanidade não age caoticamente.
- A preocupação com a continuidade entre a vida e a morte, através da prática de embalsamento e

outros cuidados funerários.

- c) A criação da dialética, fundamentada na luta de classes, como forma de explicação sociológica da realidade humana.
- d) O nascimento das ciências humanas, implicando em conhecimentos autônomos e compartimentados.
- e) A produção de uma concepção de história linear, que tratava dos fins últimos do homem e da realização de um projeto divino.



### EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

**QUESTÃO 01** - Sobre o regime democrático ateniense, é CORRETO afirmar que:

- a) Era baseado em eleição de representantes para todas as Assembleias, que se reuniam uma vez por ano na Ágora e deliberavam sobre os mais variados assuntos.
- b) Apenas os homens livres eram considerados cidadãos e participavam diretamente das decisões tomadas na Cidade-Estado.
- c) As mulheres maiores de 21 anos podiam participar livremente das decisões tomadas nas assembleias da Cidade-Estado.
- d) Era grande erro chamado de democrático pois negava a existência de representantes eleitos pelo povo.
- e) A falta de existência de escravos em Atenas levava a uma participação total da população da Cidade-Estado na política.

**QUESTÃO 02** - Sobre as cidades-estados o que representavam:

- a) uma forma de garantir territorialmente a participação ampla da população na vida política grega.
- b) um recurso de expansão das colônias gregas.
- c) uma forma de assegurar a independência política das cidades gregas entre si.
- d) uma característica da civilização helenística no sistema político grego.
- e) uma instituição política helenística no sistema político grego.

**QUESTÃO 03** - "A Olimpíada de Atenas é a chance que os gregos pediram a Zeus para expor aos olhos do mundo, no curto espaço de 17 dias, uma queixa que já dura 2 séculos. A queixa é de furto. E diz respeito aos extraordinários frisos de mármore esculpido por Fídias no Partenon - que está entre os 5 dos mais imponentes monumentos ainda preservados da Antiguidade clássica. Os mármores de Elgin, assim é chamada a preciosidade, duvidoso tributo ao homem que a surrupiou em 1836, e olímpicamente a despachou para casa - isto é, para a Inglaterra. Desde 1816 elas repousam no British Museum".

O texto menciona o Partenon, cuja imagem você pode ver neste exercício. Sobre o Partenon é correto afirmar que:

- a) Foi erguido nos tempos homéricos, estando sua construção descrita na Ilíada e na Odisseia;
- b) Foi um conjunto arquitetônico erguido durante o período arcaico, sendo sua construção descrita por Homero;
- c) Foi um conjunto arquitetônico mandado construir por Péricles, no período clássico, com obras de Fídias, um dos maiores escultores daquele tempo;
- d) Foi um conjunto arquitetônico mandado construir por Alexandre da Macedônia e representava o estilo grandioso da arquitetura helenística;
- e) Foi um conjunto arquitetônico mandado construir pelos romanos, quando a região da Grécia sofreu forte influência da arquitetura dos etruscos.

**QUESTÃO 04** - Sobre o momento configurado de diversões e alienações do governo romano, é válido afirmar que:

- a) esses espetáculos públicos tinham um caráter puramente religioso e evitavam as revoltas sociais, pois os romanos temiam a ira de seus deuses.
- b) a "política do pão e circo", no fim da era cristã, manteve o caráter sagrado dos combates de gladiadores, pois muitos desses participantes ofereciam sua vida ao deus cristão.
- c) a política do "pão e circo", ampliada por Otávio Augusto, pôs fim às desigualdades sociais entre patrícios e plebeus.
- d) os combates entre gladiadores, promovidos nos estádios, serviam para diminuir a insatisfação popular contra os governantes.
- e) as lutas de gladiadores surgiram no sul da Itália para pôr fim a revoltas sociais ocorridas no governo de Otávio Augusto, no século III a.C.

**QUESTÃO 05** - Com a expansão do poder romano [sob a República], tornou-se enorme a diferença entre a pequena cidade nascida às margens do Tibre e a Roma todo-poderosa, agora senhora do Mediterrâneo. A economia, a política, a vida social e religiosa dos romanos passaram por profundas modificações.

(José Jobson de A. Arruda e Nelson Piletti, "Toda a História")

Entre as modificações que se pode identificar está:

- a) a prosperidade do conjunto da plebe, maior beneficiária da ampliação do mercado consumidor em função das províncias conquistadas.

- b) a disseminação da pequena propriedade, com a distribuição da terra conquistada aos legionários, maiores responsáveis pela expansão.
- c) a crescente influência cultural dos povos conquistados, em especial os gregos, alterando as práticas religiosas romanas.
- d) o enrijecimento moral de toda a sociedade, que passou a não mais tolerar as bacanais - festas em honra ao deus Baco.
- e) a criação e consolidação do colonato como base da economia romana e sua disseminação pelas margens do mar Mediterrâneo.

**QUESTÃO 06** - Importantes transformações políticas, econômicas e sociais ocorreram com a expansão romana pelo Mediterrâneo, entre elas:

- a) fortalecimento econômico da elite patriciana, concentração da população nas zonas rurais, crescimento do trabalho livre.
- b) supremacia política dos generais, abolição do trabalho escravo, fixação da plebe no campo.
- c) austeridade moral, monopólio dos cargos públicos pelos plebeus e erradicação da influência da cultura grega.
- d) emigração da população do campo para a cidade, predomínio da atividade comercial, grande aumento do número de escravos.
- e) fortalecimento da família tradicional, concentração da economia nas atividades agropastoris, preservação do monoteísmo.

**QUESTÃO 07** - O sistema educativo espartano visava:

- a) à formação de soldados fortes e disciplinaridade para a defesa da Pátria;
- b) à formação de bons cidadãos, acentuando a importância do amor à Pátria, às ciências, letras e artes;
- c) ao equilíbrio harmônico entre o físico e o espírito de seus cidadãos;
- d) à formação política democrática e de seus cidadãos.

**QUESTÃO 08** - Jesus Cristo pregava no idioma aramaico; o Novo Testamento foi escrito em grego e a liturgia da Igreja no Ocidente foi, desde o final da Antiguidade, rezada em latim, o que comprova:

- a) o afastamento dos princípios da nova religião com relação à filosofia clássica.
- b) a intenção dos prelados de restringir o Cristianismo às fronteiras do Império romano.
- c) o quadro de diversidade cultural existente no período do surgimento do novo credo.
- d) o projeto eclesial de expandir a religião em meio aos bárbaros germânicos.
- e) a permanência do vínculo do Cristianismo romano com os homens pobres.

**QUESTÃO 09** - "Democracia e imperialismo foram duas faces da mesma moeda na Atenas do século V a.C.". Tal afirmativa é:

- a) correta, já que a prosperidade proporcionada pelos recursos provenientes das regiões submetidas liberava, aos cidadãos atenienses, o tempo necessário a uma maior participação na vida política.
- b) falsa, pois aquelas práticas políticas eram consideradas contraditórias, tanto que fora em nome da democracia que Atenas enfrentara o poderoso Império Persa nas Guerras Peloponésicas.
- c) correta, pois foi o desejo de manter a Grécia unificada e de estender a democracia a todas as cidades que levou os atenienses a se oporem ao imperialismo espartano.
- d) falsa, já que o orgulho por seu sistema político sempre fez com que Atenas ficasse fechada sobre si mesma, desprezando os contatos com outras cidades-Estado.
- e) correta, se aplicada exclusivamente ao período das Guerras Médicas contra Esparta e sua liga aristocrática.

**QUESTÃO 10** - A crise do Império Romano foi marcada por um processo que:

- a) alterou as relações sociais e políticas, determinando novos vínculos, assentados, principalmente, na posse de terras;
- b) foi responsável pela consolidação e expansão das instituições políticas e sociais romanas por toda a Europa;
- c) criou novas atividades econômicas e intensificou as relações comerciais entre o Império Romano do Ocidente e o Império Romano do Oriente;
- d) favoreceu o crescimento das cidades, devido ao êxodo rural provocado pelos constantes ataques dos invasores bárbaros;
- e) transformou as terras de cultivo em pastagens cercadas, tornando-as propriedades privadas, o que ocasionou a marginalização dos agricultores.

#### GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	B	B	E	C	C	D	B	D	A

#### GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
-	-	-	-	-	D	A	C	-	A

**C2-H7** – Identificar os significados histórico-geográficos das relações de poder entre as nações.

**C3-H11** – Identificar registros de práticas de grupos sociais no tempo e no espaço.

**C3-H15** – Avaliar criticamente conflitos culturais, sociais, políticos, econômicos ou ambientais ao longo da história.

**C4-H16** – Identificar registros sobre o papel das técnicas e tecnologias na organização do trabalho e/ou da vida social

**C4-H17** – Analisar fatores que explicam o impacto das novas tecnologias no processo de territorialização da produção.

**C4-H18** – Analisar diferentes processos de produção ou circulação de riquezas e suas implicações sócio-espaciais.

## EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

**QUESTÃO 01 (ENEM)** - Observe a charge abaixo:



Sobre o sistema político brasileiro durante o período colonial, assinale o item correto:

- O sistema de capitanias hereditárias, assim como o sistema de feitorias, foi utilizado com sucesso no processo de colonização do litoral africano e asiático.
- Os donatários eram representantes da alta burguesia portuguesa ávida para ampliar seus negócios na América, na África e na Ásia.
- O processo de ocupação das terras brasileiras foi marcado pela utilização compartilhada de capital particular e da coroa portuguesa.
- Os donatários, mesmo não sendo donos das capitanias, possuíam direitos de ocupação e exploração das terras brasileiras.
- O Rei era o proprietário das terras, porém, como os recursos eram particulares, não era concedida na carta foral participação nos lucros para o Estado.

**QUESTÃO 02 (IFSC)** - Seiscentas peças barganhei

– Que pechincha – no Senegal:

A carne é rija, os músculos de aço,  
Boa liga do melhor metal.

Em troca dei só aguardente,

Contas, latão – um peso morto!

Eu ganho oitocentos por cento

Se a metade chegar ao porto.

Fonte: Heinrich Heine, apud Alfredo Bosi. *Dialética da colonização: SP Companhia das Letras, 92.*

Assinale a alternativa a qual o texto se refere:

- Com o verso “Boa liga do melhor metal”, o autor está elogiando a qualidade dos metais preciosos encontrados no Senegal, colônia que Portugal estava explorando.
- Os versos do poeta referem-se a uma atividade do tempo do Brasil colônia, relacionada à origem da mão de obra utilizada na produção de açúcar nos engenhos ali instalados.
- Do trecho do poema se conclui que o tráfico negreiro era uma atividade que não recompensava economicamente aos traficantes, pois só a metade da carga chegava em condições ao porto de destino.
- O poema não se refere à colonização portuguesa no Brasil, porque a mão de obra escravizada foi só do índio, portanto, não havia transporte de longa distância em navios.
- O Estado português e a Igreja Católica foram radicalmente contra a escravização dos africanos, combatendo o tráfico de pessoas em qualquer parte do mundo.

**QUESTÃO 03 (ENEM)** - Foi, em geral, no Brasil, o costume de as mulheres casarem cedo. Aos doze, treze, quatorze anos. Com filha solteira de quinze anos dentro da casa já começavam os pais a se inquietar e a fazer promessas a Santo Antônio ou São José. (...) Ainda hoje, nas velhas zonas rurais, o folclore guarda a reminiscência dos casamentos precoces para a mulher. Diz-se no interior de Pernambuco:

Meu São José, casai-me cedo,

Enquanto sou rapariga,

Que o milho rachado tarde

Não dá palha nem espiga.

(...)

Minha mãe, nos casa logo

Quando somos raparigas.

O milho plantado tarde

Nunca dá boas espigas.

FREYRE, Gilberto. *Casa-grande & senzala*. 34ª ed., RJ, Editora Record, 1988 (ADAPTADO).

Sobre a sociedade colonial açucareira e o papel da mulher no Brasil durante os séculos XVI e XVII, assinale o item correto:

- As escravas negras trabalhavam na lavoura enquanto que as funções domésticas eram atribuídas às índias.
- As mulheres brancas que não casavam eram enviadas de volta para a Europa e tinham seus nomes retirados dos testamentos dos pais.
- Os casamentos eram arranjados pelas famílias, que viam, na união dos filhos, uma aliança política e econômica fundamentada na busca pela prosperidade.
- As meninas eram educadas nas escolas jesuíticas e, quando casavam, ajudavam os maridos na comercialização da produção açucareira.
- As negras que tinham filhos bastardos com os brancos eram expulsas da fazenda e amaldiçoadas pelos escravos.

**QUESTÃO 04 (ENEM)** - Analise os documentos abaixo:  
**Documento 1:**



<https://www.google.com.br/>

**Documento 2:** Baseado no livro homônimo do escritor francês Jean-Christophe Rufin, o filme Vermelho Brasil conta a história da expedição de Nicolas Durand de Villegaignon ao Brasil por volta dos anos 1550 e sua luta para criar uma colônia, a chamada França Antártica, no Brasil conquistado pelos portugueses.

<http://globofilmes.globo.com/VermelhoBrasil/>

O principal motivo que provocou a vinda dos franceses para o Brasil foi:

- a busca por regiões ricas em metais preciosos na América, haja visto que o mercantilismo francês baseava-se no bulionismo.
- o estabelecimento de feitorias no litoral brasileiro, buscando viabilizar o fortalecimento do lucrativo comércio de pau-brasil.
- a reativação do comércio açucareiro, prejudicado pela União Ibérica e pela aliança entre Portugal e Holanda.
- o controle das rotas comerciais de escravos, tendo em vista já haver o controle inglês no Pacífico.
- a busca por liberdade, uma vez que na França os protestantes estavam sendo perseguidos pelo Estado católico.

**QUESTÃO 05 (FGV)** - Leia o excerto de uma peça teatral, de 1973.

- Nassau: Como Governador-Geral do Pernambuco, a minha maior preocupação é fazer felizes os seus moradores. Mesmo porque eles são mais da metade da população do Brasil, e esta região, com a concentração dos seus quase 350 engenhos de açúcar, domina a produção mundial de açúcar. Além do mais, nessa disputa entre a Holanda, Portugal e Espanha, quero provar que a colonização holandesa é a mais benéfica.

Minha intenção é fazê-los felizes... sejam portugueses, holandeses ou os da terra, ricos ou pobres, protestantes ou católicos romanos e até mesmo judeus. Senhores, a Companhia das Índias Ocidentais, que financiou a campanha das Américas, fecha agora o balanço dos últimos quinze anos com um saldo devedor aos seus acionistas da ordem de dezoito milhões de florins.

- Moradores: Viva! Já ganhou! (...) Viva ele! Viva!

*Chico Buarque de Holanda e Ruy Guerra. Calabar: o elogio da traição, 1976. Adaptado.*

Sobre o fato histórico ao qual a obra teatral faz referência, é correto afirmar que:

- as bases religiosas da colonização holandesa no nordeste brasileiro produziram uma organização administrativa que privilegiava a elite luso-brasileira, ao oferecer financiamento com juros subsidiados e parcelas importantes do poder político aos grandes proprietários católicos.
- a grande distância entre as promessas de tolerância religiosa e a realidade presente no cotidiano dos moradores da capitania de Pernambuco deu-se porque os dirigentes da companhia holandesa impuseram o calvinismo como religião oficial e perseguiram as demais religiões.
- a presença da Companhia das Índias Ocidentais no nordeste da América portuguesa trouxe benefícios aos proprietários luso-brasileiros, como o financiamento da produção, mas reproduziu a lógica do colonialismo, ao concentrar a riqueza no setor mercantil e não no produtivo.
- a felicidade prometida pelos invasores holandeses não pôde ser efetivada em função da lógica diplomática presente na relação entre Portugal e Holanda, pois se tratava de nações inimigas desde o século XV, em virtude da disputa pelo comércio oriental.
- as promessas dos invasores holandeses se confirmaram, e a elite ligada à produção açucareira e ao comércio colonial foi amplamente beneficiada, principalmente pelo livre comércio, o que explica a resistência desses setores sociais ao interesse português em retomar a região invadida pela Holanda.

**QUESTÃO 06 (ENEM)** - Leia o texto abaixo.

Não há quem não tenha ouvido falar dos bandeirantes: ensina-se sobre eles nas escolas, e a maioria dos manuais didáticos traz a representação de algum... As crianças aprendem, quando leem esses livros, que "os bandeirantes alargaram as fronteiras de nosso país". Não resta dúvida para elas: foram heróis. É a mesma imagem que têm os adultos com igual formação. [...] O bandeirismo iniciou-se na América portuguesa nos finais do século XVI. Os colonos tinham o propósito de colocar os indígenas para trabalhar a seu favor, pois viam a necessidade do trabalho escravo em sua produ-

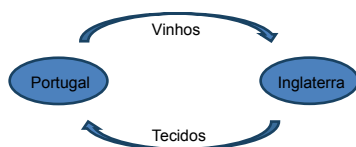
ção agrícola. Enquanto as populações de outras partes da colônia dedicavam-se a tarefas diversas, capturar indígenas na selva tornou-se especialidade paulista, e a explicação mais aceita para isso é que, enquanto as capitanias do Nordeste se desenvolviam em virtude das atividades canavieiras e recebiam escravos africanos graças ao tráfico atlântico, a capitania de São Vicente ficara à parte desse projeto [...]. Nos finais do século XIX e princípios do seguinte, período de nacionalismos e regionalismos exacerbados, criou-se em São Paulo toda uma lenda dourada sobre os bandeirantes. [...] Ao se desconsiderar o caráter violento do bandeirante, enalteceu-se a miscigenação populacional resultante.

*DIAS, Madalena Marques. Imaginário e realidade no retrato dos bandeirantes. Revista História Viva, no 23, pp. 90-95.*

Levando em consideração o texto, podemos afirmar sobre o bandeirismo que:

- a) a imagem do traficante de escravos foi uma lenda construída em fins do século XIX.
- b) se refere aos heróis que serviram à coroa portuguesa e civilizaram as terras conquistadas.
- c) os bandeirantes atuaram na expansão das fronteiras ao investir na atividade canavieira.
- d) capturar indígenas e comercializá-los tornou-se importante atividade econômica paulista.
- e) Os bandeirantes eram movidos por um sentimento patriótico de alargar as terras do país.

**QUESTÃO 07 (ENEM)** - Analise o gráfico abaixo relativo ao Tratado de Methuen (1703):



A consequência imediata do tratado acima foi:

- a) o fortalecimento da burguesia industrial lusitana.
- b) a dependência da economia lusitana à Inglaterra.
- c) a abertura dos portos brasileiros aos produtos ingleses.
- d) a falência das manufaturas britânicas.
- e) o endividamento da Inglaterra em relação a Portugal.

**QUESTÃO 08 (ENEM)** - O alfaiate pardo João de Deus, que, na altura em que foi preso, não tinha mais do que 80 réis e oito filhos, declarava que “Todos os brasileiros se fizessem franceses, para viverem em igualdade e abundância”.

*MAXWELL, K. Condicionalismos da independência do Brasil. in: SILVA, M. N. [Org.]. O império luso-brasileiro, 1750-1822. Lisboa: Estampa, 1986.*

O texto faz referência à Conjuração Baiana. No contexto da crise do sistema colonial, esse movimento se diferenciou dos demais movimentos libertários ocorridos no Brasil por:

- a) defender a igualdade econômica, extinguindo a

propriedade, conforme proposto nos movimentos liberais da França napoleônica.

- b) introduzir no Brasil o pensamento e o ideário liberal que moveram os revolucionários ingleses na luta contra o absolutismo monárquico.
- c) propor a instalação de um regime nos moldes da república dos Estados Unidos, sem alterar a ordem socioeconômica escravista e latifundiária.
- d) apresentar um caráter elitista burguês, uma vez que sofrera influência direta da Revolução Francesa, propondo o sistema censitário de votação.
- e) defender um governo democrático que garantisse a participação política das camadas populares, influenciado pelo ideário da Revolução Francesa.

### EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

**QUESTÃO 01 (PUCCAMP)** - Do Brasil descoberto esperavam os portugueses a fortuna fácil de uma nova Índia. Mas o pau-brasil, única riqueza brasileira de simples extração antes da “corrida do ouro” do início do século XVIII, nunca se pôde comparar aos preciosos produtos do Oriente. (...) O Brasil dos primeiros tempos foi o objeto dessa avidez colonial. A literatura que lhe corresponde é, por isso, de natureza parcialmente superlativa. Seu protótipo é a carta célebre de Pero Vaz de Caminha, o primeiro a enaltecer a maravilhosa fertilidade do solo.

*MERQUIOR, José Guilherme. De Anchieta a Euclides – Breve história da literatura brasileira. Rio de Janeiro: José Olympio, 1977. p. 3-4*

A colonização portuguesa, no século XVI, se valeu de algumas estratégias para usufruir dos produtos economicamente rentáveis no território brasileiro, e de medidas para viabilizar a ocupação e administração do mesmo. São exemplos dessas estratégias e dessas medidas, respectivamente:

- a) a prática do escambo com os indígenas e a instituição de vice-reinos, comarcas, vilas e freguesias.
- b) a implementação do sistema de plantation no interior e a construção, por ordem da Coroa, de extensas fortalezas e fortes.
- c) a imposição de um vultoso pedágio aos navios corsários de distintas procedências e a instalação de capitanias hereditárias.
- d) a introdução da cultura da cana-de-açúcar com uso de trabalho compulsório e a instituição de um governo geral.
- e) o comércio da produção das missões jesuíticas e a fundação da Companhia das Índias Ocidentais.

**QUESTÃO 02 (ESPM)** - Quem vir na escuridade da noite aquelas fornalhas tremendas perpetuamente ardentes, o ruído das rodas, das cadeias, da gente toda da cor da mesma noite, trabalhando vivamente, e gemendo tudo ao mesmo tempo sem momento de tréguas, nem



de descanso; quem vir enfim toda a máquina e aparato confuso e estrondoso daquela Babilônia, não poderá duvidar, ainda que tenha visto Etnas e Vesúvios, que é uma semelhança de inferno.

(Padre Antonio Vieira. Citado por Lilia Schwarcz e Heloisa Starling in Brasil uma Biografia)

A leitura do trecho deve ser relacionada com:

- o trabalho indígena na extração do pau-brasil;
- o trabalho indígena na lavoura da cana-de-açúcar;
- o trabalho de escravos negros africanos no engenho de cana-de-açúcar;
- o trabalho de escravos negros africanos no garimpo, na mineração;
- o trabalho de imigrantes italianos na lavoura cafeeira.

**QUESTÃO 03 (ENEM)** - Considere as seguintes informações sobre a escravidão praticada na América Portuguesa.

- Nos cafezais e canaviais, o escravo fazia parte de uma equipe de cerca de 12 a 15 homens ou mulheres.
- O engenho de açúcar e suas máquinas exigiam trabalhadores especializados.
- Na cidade e no campo, havia escravos pedreiros, carpinteiros, barbeiros e outros.
- Nas cidades, os senhores alugavam os serviços dos escravos capacitados em variadas tarefas e também no comércio.
- Os escravos domésticos eram supervisionados pelo olhar exigente das donas-de-casa.

(MATTOSO, Katia de Queirós. Ser escravo no Brasil. SP: Brasiliense, 1988, p.116. Adaptado)

Analisando os itens apresentados, é correto concluir que a escravidão na América Portuguesa:

- restringiu-se aos engenhos de cana e à produção agrícola monocultora de exportação.
- baseou-se na força física dos escravos, mas não considerou suas habilidades prévias.
- era distribuída de acordo com o modo de produção industrial das fábricas do período.
- esteve presente em todos os setores da vida social e produtiva na cidade e no campo.
- organizava as tarefas de acordo com o interesse pessoal e escolha dos trabalhadores.

**QUESTÃO 04 (FUVEST)** - Sobre a presença francesa na Baía de Guanabara (1557-1560), podemos dizer que foi:

- apoiada por armadores franceses católicos que procuravam estabelecer no Brasil a agroindústria açucareira.
- um desdobramento da política francesa de luta pela liberdade nos mares e assentou-se numa exploração econômica do tipo da feitoria comercial.
- um protesto organizado pelos nobres franceses huguenotes, descontentes com a Reforma Católica implementada pelo Concílio de Trento.

- uma alternativa de colonização muito mais avançada do que a portuguesa, porque os huguenotes que para cá vieram eram burgueses ricos.
- parte de uma política econômica francesa levada a cabo pelo Estado com o intuito de criar companhias de comércio.

**QUESTÃO 05 (ENEM)** - Brigam Espanha e Holanda pelos direitos do mar  
o mar é das gaivotas  
que nele sabem voar  
Brigam Espanha e Holanda pelos direitos do mar  
Brigam Espanha e Holanda porque não sabem que o mar é de quem o sabe amar

Milton Nascimento e Leila Diniz. Trecho da canção: "Um cafuné na cabeça, malandro, eu quero até de macaco".

As invasões holandesas ao litoral nordestino ocorreram, entre outros fatores, devido ao fato de os holandeses se virem impedidos de:

- comprar prósperos engenhos de açúcar do sudeste.
- participar do refino e distribuição do açúcar brasileiro no mercado europeu.
- construir engenhos de açúcar no nordeste, com o apoio da Metrópole portuguesa.
- adquirir terras férteis e escravos, uma vez que Holanda e Espanha tinham desavenças antigas.
- poderem exercer a liberdade de professarem a religião calvinista.

**QUESTÃO 06 (ENEM)** - Doenças, acidentes, deserções, combates com os índios iam dizimando paulatinamente a tropa. [...] Num dos momentos mais difíceis da aventura, o filho bastardo de Fernão, José Pais, compreendeu que a única maneira de retornar à casa seria matando o obstinado líder da bandeira. Mas Fernão descobriu a conspiração e quem morreu – enforcado à vista do arraial – foi José. E com ele seus companheiros de conjura.

SANTOS, C. Moreira dos. *Jornal do Brasil*, Caderno B, 27/04/1974.

Assinale a alternativa que apresenta afirmação correta sobre as bandeiras que penetraram o sertão brasileiro no século XVII.

- O caráter nômade e provisório das bandeiras impediu que elas iniciassem a fixação de população no interior.
- A adversidade da natureza impediu que os bandeirantes dessem início a qualquer tipo de atividade de subsistência.
- Os índios encontrados pelo caminho eram exterminados, quando impediam a captura de mão de obra negra e escrava.
- Os bandeirantes paulistas, soltos no sertão bra-

vio, muitas vezes usurpavam do Rei o poder que este lhes delegara.

- e) Os bandeirantes procuravam manter relações amigáveis com os silvícolas combatendo o processo de escravização dos índios.

**QUESTÃO 07 (FUVEST)** - E o pior é que a maior parte do ouro que se tira das minas passa em pó e em moeda para os reinos estranhos e a menor quantidade é a que fica em Portugal e nas cidades do Brasil [...]

*ANTONIL, João. Cultura e opulência do Brasil por suas drogas e minas, 1711*

Essa frase indica que as riquezas minerais da colônia:

- produziram ruptura nas relações entre Brasil e Portugal.
- foram utilizadas, em grande parte, para o cumprimento do Tratado de Methuen entre Portugal e Inglaterra.
- prestaram-se, exclusivamente, aos interesses mercantilistas da França, da Inglaterra e da Alemanha.
- foram desviadas, majoritariamente, para a Europa por meio do contrabando na região do Rio da Prata.
- possibilitaram os acordos com a Holanda, que asseguraram a importação de escravos africanos.

**QUESTÃO 08 (COVEST)** - A Inconfidência Baiana, que ocorreu na última década do século XVIII, teve características bem peculiares, que a distinguem dos demais movimentos precursores da independência. Assinale entre as alternativas aquela que lhe corresponde exclusivamente.

- Teve como meta única a integração social dos brancos pobres, a exemplo dos alfaiates.
- Liderança formada por pobres, literatos e a pequena burguesia urbana.
- Pretendia o fim da capitação, imposto cobrado sobre o número de escravos.
- Objetivava, além da independência, mudanças radicais, como o fim de privilégios sociais.
- Sofreu influência do ideário da ilustração e da atuação de lojas maçônicas.

**GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM**

01	02	03	04	05	06	07	08
D	B	C	E	C	D	B	E

**GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR**

01	02	03	04	05	06	07	08
-	-	-	B	B	D	B	D

**Competência de área 6** – Compreender a sociedade e a natureza, reconhecendo suas interações no espaço em diferentes contextos históricos e geográficos.

**H26** – Identificar em fontes diversas o processo de ocupação dos meios físicos e as relações da vida humana com a paisagem.

**H27** – Analisar de maneira crítica as interações da sociedade com o meio físico, levando em consideração aspectos históricos e(ou) geográficos.

**H28** – Relacionar o uso das tecnologias com os impactos sócio-ambientais em diferentes contextos histórico-geográficos.

**H29** – Reconhecer a função dos recursos naturais na produção do espaço geográfico, relacionando-os com as mudanças provocadas pelas ações humanas.

**H30** – Avaliar as relações entre preservação e degrada

### Meio Ambiente e Sustentabilidade - 1. Introdução:

O ambiente, que na terra abriga as formas de vida (a biosfera) é formada por uma crosta rochosa, parcialmente coberta por água e envolta em uma camada gasosa. Do total de 510 milhões de km<sup>2</sup> de sua superfície, as terras emersas são 29,2%, oceanos e mares 70,85. O meio ambiente abarca fatores físicos (atmosfera, solo e água), a influência deles sobre organismos e mudanças impostas pelo homem a fatores físicos e bióticos. A desarmonia do meio ambiente e seus efeitos sentidos neste início de século fizeram com que o termo “ecologia” se transformasse no termo da moda. Quando surgem notícias de desastres naturais e começamos a ver e sentir os efeitos das mudanças climáticas, quando vemos e ouvimos a exploração do tema nas últimas eleições, quando surgem previsões de novas catástrofes exploradas pela mídia, pelos movimentos sociais e adivinhos, nos tocamos que precisamos fazer algo urgente quanto ao nosso planeta. O crescimento urbano, a poluição das águas, do ar e do solo, a devastação de florestas e o desmatamento são alguns dos grandes problemas ambientais.

**2. A Ecologia como ciência:** A Ecologia é a ciência que estuda os ecossistemas, é o estudo científico da distribuição e abundância dos seres vivos e das interações que determinam a sua distribuição. As interações podem ser entre seres vivos e/ou com o meio ambiente. A palavra Ecologia tem origem no grego “oikos”, que significa casa, e “logos”, estudo. Logo, por extensão seria o estudo da casa, ou de forma mais genérica, do lugar onde se vive. O meio ambiente afeta os seres vivos não só pelo espaço necessário à sua sobrevivência e reprodução, mas também às suas funções vitais, incluindo o seu comportamento, através do metabolismo. Por essa razão, o meio ambiente, e a sua qualidade, determina o número de indivíduos e de espécies que podem viver no mesmo habitat. Por outro lado, os seres vivos

também alteram permanentemente o meio ambiente em que vivem. As relações entre os diversos seres vivos existentes num ecossistema também influenciam na distribuição e abundância deles próprios. Como exemplo, incluem a competição pelo espaço, pelo alimento ou por parceiros para a reprodução, a predação de organismos por outros, a simbiose entre diferentes espécies que cooperam para a sua mútua sobrevivência, o comensalismo, o parasitismo e outras. Com a maior compreensão dos conceitos ecológicos e da verificação das alterações de vários ecossistemas pelo homem, chegou-se ao conceito da Ecologia Humana que estuda as relações entre o Homem e a Biosfera, principalmente do ponto de vista da manutenção da sua saúde, não só física, mas também social. Há muitas aplicações práticas da ecologia como a biologia da conservação, gestão de zonas úmidas, gestão de recursos naturais (agricultura, silvicultura e pesca), planejamento da cidade e aplicações na economia.

### Conceitos ecológicos importantes:

- **Indivíduo:** é a unidade de vida que se manifesta. É um representante de uma espécie.
- **Espécie:** é o conjunto de indivíduos altamente semelhantes, que na natureza são capazes de inter cruzarem, produzindo descendentes férteis.
- **População:** grupo de indivíduos de mesma espécie. Genericamente, uma população é o conjunto de pessoas ou organismos de uma mesma espécie que habitam uma determinada área, num espaço de tempo definido
- **Comunidade ou biocenose:** conjunto de espécies diferentes que sofrem interferência umas nas outras.
- **Ecossistema:** é o conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidade.
- **Biomassas:** são ecossistemas com características próprias, normalmente ditadas pela localização geográfica (latitude ou altitude), clima e tipo de solo. São divididos em: terrestres ou continentais e aquáticos.
- **Biosfera:** é o conjunto de todos os ecossistemas da Terra. É um conceito da Ecologia, relacionado com os conceitos de litosfera, hidrosfera e atmosfera. Incluem-se na biosfera todos os organismos vivos que vivem no planeta, embora o conceito seja geralmente alargado para incluir também os seus habitats.

**3. Funcionamento do ecossistema:** A base de um ecossistema são os produtores que são os organismos capazes de fazer fotossíntese ou quimiossíntese. Produzem e acumulam energia através de processos bioquímicos utilizando como matéria prima a água, gás carbônico e luz. Em ambientes afóticos (sem luz), também existem produtores, mas neste caso a fonte utili-

zada para a síntese de matéria orgânica não é luz mas a energia liberada nas reações químicas de oxidação efetuadas nas células (como por exemplo em reações de oxidação de compostos de enxofre). Este processo denominado quimiossíntese é realizado por muitas bactérias terrestres e aquáticas. Dentro de um ecossistema existem vários tipos de consumidores, que juntos formam uma cadeia alimentar.

**4. Sustentabilidade:** O conceito do uso sustentável na natureza está na base das principais ações e programas que pretendem preservar o meio ambiente. Ele é definido em 1987, no documento **Nosso Futuro Comum**, da Organização das Nações Unidas – ONU, também conhecido como **Relatório Brundtland**. O conceito propõe utilizar recursos naturais de forma que a natureza os consiga repor, para garantir as necessidades das gerações futuras. Nas duas últimas décadas, a busca de recursos renováveis e sustentáveis e a preocupação com preservação desses recursos somaram-se à acelerada urbanização e levaram a mudanças em políticas públicas, em processos de produção e comportamentos de cidadania. Nas cidades, foram adotados programas para diminuir todas as formas de poluição como a coleta e a reciclagem de lixo, e para reduzir o uso de automóveis e sua emissão de gases. Programas e tecnologias para diminuir o consumo de eletricidade e água passaram a ser adotados na agricultura, na indústria e em residências. No consumo, crescem a produção e a venda de produtos certificados, como o de móveis e de alimentos orgânicos.

**Reciclagem:** O termo reciclar significa transformar objetos materiais usados (ou lixo material) em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelas pessoas comuns e governantes a partir do momento em que observaram-se os benefícios que a reciclagem apresenta para o nosso planeta. Desde a década de 1980, a produção de embalagens e produtos descartáveis cresceu significativamente, assim como a produção de lixo, principalmente nos países industrializados. Muitos governos e ONGs (Organizações Não Governamentais) estão cobrando das indústrias atitudes responsáveis. Neste sentido, o desenvolvimento econômico deve estar aliado à preservação do meio ambiente. Atividades como campanhas de coleta seletiva de lixo e reciclagem de alumínio, plástico e papel, já são corriqueiras em várias cidades do mundo.

**5. Biodiversidade:** Biodiversidade ou diversidade biológica é a diversidade da natureza viva. Desde 1986, o conceito tem adquirido largo uso entre biólogos, ambientalistas, líderes políticos e cidadãos informados no mundo todo. Este uso coincidiu com o aumento da preocupação com a extinção das espécies, observado

nas últimas décadas do século XX. Pode ser definida como a variedade e a variabilidade existentes entre os organismos vivos e as complexidades ecológicas nas quais elas ocorrem. Ela pode ser entendida como uma associação de vários componentes hierárquicos: ecossistema, comunidade, espécies, populações e genes em uma área definida. A biodiversidade varia com as diferentes regiões ecológicas, sendo maior nas regiões tropicais do que nos climas temperados.

Refere-se, portanto, à variedade de vida no planeta Terra, incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna, de fungos macroscópicos e de microrganismos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas; e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos. A biodiversidade refere-se tanto ao número (riqueza) de diferentes categorias biológicas quanto à abundância relativa (equitatividade) dessas categorias. E inclui variabilidade ao nível local, complementaridade biológica entre habitats e variabilidade entre paisagens. Ela inclui, assim, a totalidade dos recursos vivos, ou biológicos, e dos recursos genéticos, e seus componentes. A espécie humana depende da biodiversidade para a sua sobrevivência. O Brasil é país mais rico em biodiversidade: possui farta variedade de animais, plantas, micro-organismos e ecossistemas. O país abriga grande número de espécies de mamíferos, peixes de água doce, anfíbios e aves, além de 50 mil espécies vegetais catalogadas. Segundo relatório de 2010 do Instituto Internacional para Exploração das Espécies há 1,9 milhão de espécies de seres vivos catalogados pelos cientistas, mas o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estima que haja pelo menos 14 milhões de espécies vivas. Existem cálculos de especialistas que superam 50 milhões.

#### **Os problemas ecológicos:**

a) **Buraco na camada de ozônio** - O aparecimento de buracos na camada de ozônio (O<sub>3</sub>) da estratosfera é um processo natural, já que em certas épocas do ano, reações químicas na atmosfera produzem aberturas, que depois fecham. O fenômeno que ocorre somente durante uma determinada época do ano, entre agosto e início de novembro (primavera no hemisfério sul). O que conhecemos por “buraco na camada de ozônio” não se trata propriamente de um buraco na camada do gás ozônio, na verdade trata-se de uma rarefação (afinamento de espessura), que é explicada pelos arranjos moleculares do comportamento dos gases em um meio natural, que não possibilitaria uma falha a ser denominada buraco.

A atividade humana, porém, acentuou o processo. As reações que destroem o ozônio são intensificadas pelas emissões de substâncias químicas halogenadas

artificiais, sobretudo os clorofluorcarbonos (CFC's). Estes foram desenvolvidos na década de 1930 para serem usados como fluidos refrigerantes em geladeiras e aparelhos de ar condicionado. A camada de ozônio absorve parte da radiação ultravioleta B (UVB) emitida pelo sol. Sem ela, as plantas teriam uma redução na capacidade de fotossíntese e haveria maior incidência de câncer de pele e catarata. O **Protocolo de Montreal**, em vigor desde 1989, levou à queda na emissão das substâncias nocivas à camada de ozônio. Mas, como os compostos demoraram décadas para sumir, a redução do problema é lenta e depende das condições do clima. A Organização Meteorológica Mundial (WMO), no seu relatório de 2006, prevê que a redução na emissão de CFCs, resultante do Protocolo de Montreal, resultará numa diminuição gradual do buraco de ozônio.

**b) Efeito Estufa e Aquecimento Global:** O fenômeno climático conhecido por efeito estufa tem contribuído com o aumento da temperatura no globo terrestre, nas últimas décadas. Dados de pesquisas recentes mostram que o século XX foi o mais quente dos últimos 500 anos. Pesquisadores do clima mundial afirmam que, num futuro bem próximo, o aumento da temperatura, provocado pelo efeito estufa, poderá favorecer o derretimento do gelo das calotas polares e o aumento do nível das águas dos oceanos. Como consequência deste processo, muitas cidades localizadas no litoral poderão ser alagadas e desaparecer do mapa. O efeito estufa é ocasionado pela derrubada de florestas e pela queimada das mesmas, pois são elas que regulam a temperatura, os ventos e o nível de chuvas em várias regiões do planeta. Como as matas estão diminuindo no mundo, a temperatura terrestre tem aumentado na mesma proporção. Outro fator que está ocasionando o efeito estufa é o lançamento de gases poluentes na atmosfera, principalmente aqueles que resultam da queima de combustíveis fósseis. A queima do óleo diesel e da gasolina pelos veículos nas grandes cidades tem contribuído para o efeito estufa. O dióxido de carbono e o monóxido de carbono ficam concentrados em determinadas áreas da atmosfera, formando uma camada que bloqueia a dissipação do calor. Esta camada de poluentes, tão visível nos grandes centros urbanos, funciona como um "isolante térmico" do planeta Terra. O calor fica retido nas camadas mais baixas da atmosfera trazendo graves problemas climáticos e ecológicos ao planeta. Cientistas ligados aos temas do meio ambiente já estão prevendo os problemas futuros que poderão atingir nosso planeta caso esta situação continue. Vários ecossistemas poderão ser atingidos e espécies vegetais (plantas e árvores) e animais poderão ser extintos. Outras catástrofes ecológicas poderão ocorrer como, por exemplo, o derretimento de geleiras e alagamento de ilhas e regiões litorâneas, provocados pelo aquecimento global. Tufões, furacões, maremotos

e enchentes poderão devastar áreas com mais intensidade. Estas alterações climáticas influenciarão negativamente na produção agrícola de vários países, reduzindo a quantidade de alimentos em nosso planeta. A elevação da temperatura nos mares poderá ocasionar o desvio de curso de correntes marítimas, provocando a extinção de várias espécies de animais marinhos, desequilibrando o ecossistema litorâneo. As causas apontadas pelos cientistas para justificar este fenômeno podem ser naturais ou provocadas pelo homem. Contudo, cada vez mais as pesquisas nesta área apontam o homem como o principal responsável. Fatores como a grande concentração de agentes poluente na atmosfera contribui para um aumento bastante significativo do efeito estufa. No efeito estufa a radiação solar é normalmente devolvida pela Terra ao espaço em forma de radiação de calor, contudo, parte dela é absorvida pela atmosfera, e esta, envia quase o dobro da energia retida à superfície terrestre. Este efeito é o responsável pelas formas de vida de nosso planeta. Entretanto, os agentes poluentes presentes na atmosfera o intensificam ocasionando um aumento de temperatura bem acima do "normal".

O fator que evidenciou este aquecimento foi à investigação das medidas de temperatura em todo o planeta desde 1860. Alguns estudos mostram ser possível que a variação em irradiação solar tenha contribuído significativamente para o aquecimento global ocorrido entre 1900 e 2000. Dados recebidos de satélite indicam uma diminuição de 10% em áreas cobertas por neve desde os anos 60. A região da cobertura de gelo no hemisfério norte na primavera e verão também diminuiu em cerca de 10% a 15% desde 1950.

Estudos recentes mostraram que a maior intensidade das tempestades ocorridas estava relacionada com o aumento da temperatura da superfície da faixa tropical do Atlântico. Esses fatores foram responsáveis, em grande parte, pela violenta temporada de furações registrada nos Estados Unidos, México e países do Caribe.

**c) Chuva ácida:** Ela é formada por diversos ácidos como, por exemplo, o óxido de nitrogênio e os dióxidos de enxofre, que são resultantes da queima de combustíveis fósseis. Quando chegam à terra no formato de chuva ou neve, estes ácidos danificam o solo, as plantas, as construções históricas, os animais marinhos e terrestres etc. A chuva ácida pode até mesmo causar o descontrole de ecossistemas, ao exterminar algumas espécies de animais e vegetais. Causando a poluição de rios e fontes de água, a chuva pode também prejudicar diretamente a saúde das pessoas, provocando doenças do sistema respiratório.

**d) Poluição:** Poluição do ar: Desde a metade do século XVIII, com o início da Revolução Industrial na Inglaterra, cresceu significativamente a poluição do ar. A queima

do carvão mineral (fonte de energia para as máquinas da época) jogava na atmosfera das cidades industriais da Europa, toneladas de poluentes. A partir deste momento, o homem teve que conviver com o ar poluído e com todos os danos advindos deste “progresso” tecnológico. Nos dias de hoje, quase todas as grandes cidades mundiais sofrem com os efeitos da poluição do ar. Cidades como São Paulo, Belo Horizonte, Tóquio, Nova Iorque e Cidade do México estão na relação das mais poluídas do mundo. A poluição gerada nos centros urbanos de hoje é resultado, principalmente, da queima dos combustíveis fósseis como, por exemplo, carvão mineral e derivados do petróleo (gasolina e diesel). A queima destes produtos tem lançado um alto nível de monóxido e dióxido de carbono na atmosfera terrestre. Estes dois combustíveis são responsáveis pela geração de energia que alimenta os setores industrial, elétrico e de transportes de grande parte das economias do mundo. Portanto, colocá-los de lado atualmente é extremamente complicado. Poluição do solo: a poluição do solo ocorre pela contaminação deste através de substâncias capazes de provocar alterações significativas em sua estrutura natural. Substâncias como lixo, esgoto, agrotóxicos e outros tipos de poluentes produzidos pela ação do homem, provocam sérios efeitos no meio ambiente. Os poluentes depositados no solo sem nenhum tipo de controle causam a contaminação dos lençóis freáticos (ocasionando também a poluição das águas), produzem gases tóxicos, além de provocar sérias alterações ambientais como, por exemplo, a chuva ácida. É do solo que retiramos a maior parte de nossa alimentação direta ou indiretamente, se este estiver contaminado, certamente nossa saúde estará em risco.

**e) Desertificação:** A desertificação em solo brasileiro chega a 15% do território nacional. O fenômeno atinge cerca de 1.488 municípios e nove estados da região Nordeste, Norte, norte de Minas Gerais e do Espírito Santo. Alguns dos fatores que contribuem para o processo de desertificação é o extenso uso da monocultura e o uso indiscriminado de agrotóxicos que terminam por degradar o solo. Entidades defensoras do semiárido ressaltam a difusão de tecnologias para combater o processo de desertificação no País, além do uso de técnicas agroecológicas que previnem o empobrecimento do solo. O Brasil, junto de outros 192 países, é signatário da Convenção das Nações Unidas para combater a desertificação, contudo, até hoje não possui uma política específica que trate do tema.

**f) Seca No Semiárido:** 100 anos depois da icônica obra, *O Quinze*, o nordeste brasileiro passa atualmente pela pior estiagem dos últimos 50 anos. Desde 2010, as chuvas se tornaram mais raras, dificultando a vida de aproximadamente 10 milhões de pessoas que vi-

vem basicamente de pequenas culturas de subsistência. A seca no nordeste é histórica. Acredita-se que a maior ocorreu de 1877–1885, vitimando cerca de 500 mil pessoas. A estiagem de 1915 – que inspirou o livro “*O Quinze*”, de Rachel de Queiroz – também foi avassaladora. Com a proposta de amenizar os efeitos de tal fenômeno, o governo criou o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) em 1909. Atualmente, o órgão ainda está em atividade e é vinculado ao Ministério de Desenvolvimento Regional. Entre as principais obras ligadas ao DNOCS podemos citar os açudes de Orós e do Castanhão, no Ceará; e Açú, no Rio Grande do Norte, que possuem capacidade de armazenar mais de um bilhão de metros cúbicos de água. Como tentativa de amenizar a situação e os impactos provocados pela seca, o Governo Federal, por meio do Decreto nº 7535 de 26 de julho de 2011, instituiu o programa “Água para Todos”. O programa, que fazia parte do plano “Brasil Sem Miséria”, tem como objetivo o acesso e uso da água para as famílias que constam no Cadastro Único (CadÚnico). O “Água para Todos” fornece implantação de equipamentos hídricos, que vão de cisternas a pequenas barragens, além de kits de irrigação para famílias com renda de até meio salário mínimo por pessoa. Mais de 700 milhões de pessoas no mundo não contam com acesso à água potável, e 2,3 bilhões não contam com sistema de esgoto. Em pesquisas recentes, foi apontado que o Brasil desperdiça, em uma média geral, 37% da água tratada, enquanto apenas a região Norte do país desperdiça 50% do recurso. O Polígono das Secas compreende os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o norte de Minas Gerais e Espírito Santo. No total, 1.989 municípios estão inseridos no Polígono, de acordo com a Sudene

**6. Protocolo De Kyoto:** O protocolo, assinado em 1997 na cidade de Kyoto, no Japão, teve o propósito de colocar em prática os compromissos assumidos pelos países na Convenção sobre Mudança do Clima (ECO 92, que ocorreu no Rio de Janeiro). O documento estabelece que os países membros deveriam reduzir sua emissão de gases (em especial CO<sub>2</sub> e metano) em torno de 5% do que emitiam em 1990. As ressalvas do acordo visavam os Estados Unidos, Japão e nações da União Europeia. Sendo os maiores responsáveis, esses países deveriam diminuir sua emissão de gases em 7%, 6% e 8%, respectivamente. A lógica é simples: são os países mais industrializados e, portanto, poluem mais a atmosfera. O Protocolo de Kyoto ainda estabelece que os países pobres não precisariam cumprir com as metas obrigatórias referentes à redução de gases, mas solicita a colaboração. O acordo chega a ser considerado um fracasso, pois ele teria de ter a ratificação dos países que emitem pelo menos 55% dos gases. O

maior impasse se gerou a partir da recusa dos Estados Unidos em assinar os compromissos por não haver metas obrigatórias de redução de gases para nações em desenvolvimento, como Brasil, Índia e China. Com o tempo, outros países tomaram a mesma posição americana, como Rússia, Canadá, Japão e Austrália. Dado ao desacordo entre as nações, o CO<sub>2</sub> continua a ser emitido em larga escala na atmosfera. De acordo com o Centro Comum de Investigação da União Europeia, a emissão de gases que contribui para o aumento do efeito estufa cresceu 45% entre 1990 e 2010. O efeito estufa é um dos fenômenos naturais que garantem a vida na Terra. Ele funciona como um retentor de calor que prende parte da energia térmica emitida pelo sol em nosso planeta. Tal efeito se dá graças aos gases em nossa atmosfera. Com o aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera, o calor permanece em maior quantidade. Cerca de 70% da radiação solar é retida na Terra, o que garante uma temperatura média de 14 °C. O estudo ainda revela que, em 2010, foram liberados na atmosfera 33 bilhões de toneladas de carbono e que os principais responsáveis para o crescimento de tal índice de emissão foram os países emergentes. Os Estados Unidos aumentaram sua emissão em 5%. Países como a China apresentaram uma taxa de aumento considerável, tendo em vista que de 1990 para 2000 aumentou 32% e, nos dez anos subsequentes, aumentou cerca de 200%. Na esperança de atingir um ponto comum entre nações e garantir medidas de redução de emissão, o prazo que seria até dezembro de 2012 para fechar a primeira fase do Protocolo de Kyoto foi revisto pela Conferência de Paris. Com a Revolução Industrial – há cerca de 200 anos – e o uso massivo de combustíveis fósseis, passaram a emitir quantidades consideráveis de CO<sub>2</sub>. O gás liberado a partir da queima de combustíveis, ao chegar à atmosfera, interfere no efeito estufa e promove um maior aquecimento do planeta. Esse aumento é conhecido como “aquecimento global”. De acordo com os especialistas do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão ligado à ONU e maior autoridade no que se refere a aquecimento global, caso a emissão de carbono não seja reduzida de maneira eficiente, a temperatura média da terra pode ser elevada 4,5°C até 2100. Tal elevação na temperatura significaria o derretimento de parte das calotas polares, elevação do nível do mar, inundação de zonas costeiras e ilhas, mudança nas correntes de ar, os regimes de chuva seriam fortemente abalados (implicações na agricultura). Em declaração em 2014, o IPCC relatou que os avanços foram mínimos nos 10 anos de vigor do Protocolo (2005-2015). Assim, segundo o IPCC, para evitar o aumento de até 4,5°C até o fim deste século, os países deverão reduzir, até 2050, em 80% as emissões.

**7. Código Florestal:** Define as áreas de vegetação nativa que devem ser preservadas e os locais permitidos para a exploração dos recursos naturais. O novo código – promulgado em 2012 – promoveu um avanço da área de Reserva Legal na região Amazônica de 50% para 80% e no Cerrado para 35%. Na Mata Atlântica e Caatinga, a exigência é de 20% de reserva. As novas regras determinam a área de mata ciliar a ser preservada nas margens de rios, nascentes e olhos d’água, assim como a preservação de vegetação em cumes de morros e montanhas com altura mínima de 100 metros e inclinação média acima de 25 graus. Regulamenta ainda a preservação de mangues, encostas, chapadas e demais ecossistemas existentes no País (Áreas de Preservação Permanente – APPs). O novo Código Florestal foi aprovado após forte embate no Congresso Nacional travado entre ambientalistas e a popularmente conhecida “bancada ruralista”. Inicialmente, o texto previa aumento da área de produção agrícola em leitos de rios, redução das APPs e anistia a produtores que desmataram antes da validade do novo código. Os ruralistas argumentavam que era necessário aumentar a área de produção do agronegócio para ampliar a produção alimentícia.

**8. RIO+20:** O Brasil recebeu, entre 13 e 22 de junho de 2012, a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) para o Desenvolvimento Sustentável. A Rio+20 gerou expectativa pelo grande papel de destaque do Brasil, mas o resultado da conferência foi frustrante. O encontro foi marcado pela falta de consenso entre os países que se encontraram para definir metas e apresentar resultados dos planos de redução de poluição e preservação do meio ambiente, além de debater questões ligadas a justiça social após a Eco-92 (também sediada no Rio de Janeiro). A Rio+20 foi marcada por manifestações populares de grupos que reivindicavam participação oficial no encontro. Outro ponto que terminou por frustrar a conferência foi a ausência do presidente dos Estados Unidos, Barack Obama. O fruto da Rio+20 foi o documento “O Futuro Que Queremos”, com temas ligados a cidades, transporte, comércio, turismo, agricultura, combate à pobreza, proteção do meio ambiente, entre outros. Representantes de ONGs e membros de encontros paralelos à Rio+20 – como a Cúpula dos Povos – confeccionaram o documento “O futuro que não queremos”, em resposta às demonstrações de descaso com as questões ambientais e de justiça social.

**9. COP 21:** Em dezembro de 2015 realizou-se a COP (Conferência das Partes) 21, em Paris. Conferência que tem como agenda principal um acordo global sobre mudanças climáticas para entrar em vigor em 2020. O novo acordo busca substituir o Protocolo de Kyoto, assinado em 1997, que teve seus resultados considerados

decepcionantes. Buscou-se a construção de um tratado global que pautasse pela redução na emissão de gases que aceleram o aquecimento global. O documento, que foi feito de forma abrangente, atrelando todos os países em uma única causa, também substituirá o papel da Convenção do Clima, realizada em 1992, no Rio de Janeiro e que deu corpo à RIO +20. Apenas EUA e China representam cerca de quase 50% das emissões de gases-estufa. O Brasil se comprometeu a reduzir 43% das emissões em relação a 2005.

**COP 21 e o Brasil:** Durante a 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, foi negociado e assinado dia 12 de dezembro de 2015, em Paris, um novo acordo, em substituição ao Protocolo de Kyoto com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças. O Acordo de Paris foi aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável. O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de envidar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Para que começasse a vigorar, (ratificação de pelo menos 55 países responsáveis por 55% das emissões de GEE.), o secretário-geral da ONU, numa cerimônia em Nova York, no dia 22 de abril de 2016, abriu o período para assinatura oficial do acordo, pelos países signatários. Este período se encerrou em 21 de abril de 2017. O Brasil concluiu sua ratificação ao Acordo de Paris em 12 de setembro de 2016. Para o alcance do objetivo final do Acordo, os governos se envolveram na construção de seus próprios compromissos, a partir das chamadas Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDC, na sigla em inglês). Por meio das iNDCs, cada nação apresentou sua contribuição de redução de emissões dos gases de efeito estufa, seguindo o que cada governo considera viável a partir do cenário social e econômico local. Após a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris. No dia 21 de setembro, o instrumento foi entregue às Nações Unidas. Com isso, as metas brasileiras deixaram de ser pretendidas e tornaram-se compromissos oficiais. Agora, portanto, a sigla perdeu a letra “i” (do inglês, intended) e passou a ser chamada apenas de NDC. A Contribuição Nacionalmente Determinada (intended Nationally Determined Contribution – iNDC) ou NDC do Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases

de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030. A NDC do Brasil corresponde a uma redução estimada em 66% em termos de emissões de gases efeito de estufa por unidade do PIB (intensidade de emissões) em 2025 e em 75% em termos de intensidade de emissões em 2030, ambas em relação a 2005. O Brasil, portanto, reduzirá emissões de gases de efeito estufa no contexto de um aumento contínuo da população e do PIB, bem como da renda per capita, o que confere ambição a essas metas. Resumindo, em documento encaminhado à ONU, as metas brasileiras são:

- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025.
- Em sucessão, reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.

O mais recente acontecimento sobre o Acordo de Paris foi a saída dos Estados Unidos, anunciada em junho de 2017. Essa notícia foi recebida com bastante preocupação, pois os Estados Unidos é um dos maiores poluidores do planeta.

**Agenda 2030: nova agenda de desenvolvimento sustentável:** Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que produziram o mais bem-sucedido movimento antipobreza da História, serve como um trampolim para a nova agenda de desenvolvimento sustentável. Entre 25 e 27 de setembro, de 2015, na sede da ONU em Nova York, mais de 150 líderes mundiais que participaram da Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, adotaram formalmente uma nova agenda de desenvolvimento sustentável, a Agenda 2030. Esta agenda servirá como plataforma de ação da comunidade internacional e dos governos nacionais na promoção da prosperidade comum e do bem-estar para todos ao longo dos próximos 15 anos. Desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992 – a Cúpula da Terra – no Rio de Janeiro, o mundo identificou um novo caminho para o bem-estar humano, o do desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável, apresentado na Agenda 21, reconhece que o desenvolvimento econômico deve ser equilibrado com um crescimento que responda às necessidades das pessoas e proteja o meio ambiente. Depois dos ODMs chegamos à Agenda 2030. Esta Agenda é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Ela também busca fortalecer a paz universal com mais liberdade. Reconhecemos que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o



maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável. Esta agenda, que segundo o então secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon, “abrange uma agenda universal, transformadora e integrada que anuncia um momento decisivo histórico para nosso mundo”. Enfim, servirá como plataforma de ação da comunidade internacional e dos governos nacionais na promoção da prosperidade comum e do bem-estar para todos ao longo dos próximos 15 anos.

**Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** e 169 metas demonstram a escala e a ambição desta nova Agenda universal. Eles se constroem sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e concluirão o que estes não conseguiram alcançar. Eles buscam concretizar os direitos humanos de todos e alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas. Eles são integrados e indivisíveis, e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. Os Objetivos e metas estimularão a ação para os próximos 15 anos em áreas de importância crucial para a humanidade e para o planeta. As áreas são as seguintes:

**Pessoas** - “Estamos determinados a acabar com a pobreza e a fome, em todas as suas formas e dimensões, e garantir que todos os seres humanos possam realizar o seu potencial em dignidade e igualdade, em um ambiente saudável.”

**Planeta** - Estamos determinados a proteger o planeta da degradação, sobretudo por meio do consumo e da produção sustentáveis, da gestão sustentável dos seus recursos naturais e tomando medidas urgentes sobre a mudança climática, para que ele possa suportar as necessidades das gerações presentes e futuras.

**Prosperidade** - “Estamos determinados a assegurar que todos os seres humanos possam desfrutar de uma vida próspera e de plena realização pessoal, e que o progresso econômico, social e tecnológico ocorra em harmonia com a natureza.”

**Paz** - “Estamos determinados a promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas que estão livres do medo e da violência. Não pode haver desenvolvimento sustentável sem paz e não há paz sem desenvolvimento sustentável.”

**Parceria** - “Estamos determinados a mobilizar os meios necessários para implementar esta Agenda por meio de uma Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável revitalizada, com base num espírito de solidariedade global reforçada, concentrada em especial nas necessidades dos mais pobres e mais vulneráveis e com a participação de todos os países, todas as partes interessadas e todas as pessoas. Os vínculos e a natureza integrada dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são de importância crucial para assegurar que

o propósito da nova Agenda seja realizado. Se realizarmos as nossas ambições em toda a extensão da Agenda, a vida de todos será profundamente melhorada e nosso mundo será transformado para melhor.”

**Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS:**

**Objetivo 1:** Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;

**Objetivo 2:** Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;

**Objetivo 3:** Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades;

**Objetivo 4:** Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;

**Objetivo 5:** Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;

**Objetivo 6:** Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos;

**Objetivo 7:** Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos;

**Objetivo 8:** Promover o crescimento econômico sustentável, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos;

**Objetivo 9:** Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

**Objetivo 10:** Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;

**Objetivo 11:** Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;

**Objetivo 12:** Assegurar padrões de produção e de consumo, sustentáveis;

**Objetivo 13:** Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos ;(\*)

**Objetivo 14:** Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;

**Objetivo 15:** Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade;

**Objetivo 16:** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis;

**Objetivo 17:** Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

(\*) Reconhecendo que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] é o fórum internacional intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima.

**EXERCÍCIO COMPLEMENTAR**

**QUESTÃO 01** - À medida que a demanda por água aumenta, as reservas desse recurso vão se tornando imprevisíveis. Modelos matemáticos que analisam os efeitos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade de água no futuro indicam que haverá escassez em muitas regiões do planeta. São esperadas mudanças nos padrões de precipitação, pois:

- o maior aquecimento implica menor formação de nuvens e, conseqüentemente, a eliminação de áreas úmidas e sub úmidas do globo.
- as chuvas frontais ficarão restritas ao tempo de permanência da frente em uma determinada localidade, o que limitará a produtividade das atividades agrícolas.
- as modificações decorrentes do aumento da temperatura do ar diminuirão a umidade e, portanto, aumentarão a aridez em todo o planeta.
- a elevação do nível dos mares pelo derretimento das geleiras acarretará redução na ocorrência de chuvas nos continentes, o que implicará a escassez de água para abastecimento.
- a origem da chuva está diretamente relacionada com a temperatura do ar, sendo que atividades antropogênicas são capazes de provocar interferências em escala local e global.

**QUESTÃO 02** - No presente, observa-se crescente atenção aos efeitos da atividade humana, em diferentes áreas, sobre o meio ambiente, sendo constante, nos fóruns internacionais e nas instâncias nacionais, a referência à sustentabilidade como princípio orientador de ações e propostas que deles emanam. A sustentabilidade explica-se pela:

- incapacidade de se manter uma atividade econômica ao longo do tempo sem causar danos ao meio ambiente.
- incompatibilidade entre crescimento econômico acelerado e preservação de recursos naturais e de fontes não renováveis de energia.
- interação de todas as dimensões do bem-estar humano com o crescimento econômico, sem a preocupação com a conservação dos recursos naturais que estivera presente desde a Antiguidade.
- proteção da biodiversidade em face das ameaças de destruição que sofrem as florestas tropicais devido ao avanço de atividades como a mineração, a monocultura, o tráfico de madeira e de espécies selvagens.
- necessidade de se satisfazer as demandas atuais colocadas pelo desenvolvimento sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades nos campos econômico, social e ambiental.

**QUESTÃO 03** - O homem construiu sua história por meio do constante processo de ocupação e transformação do espaço natural. Na verdade, o que variou, nos diversos momentos da experiência humana, foi a intensidade dessa exploração.

Uma das conseqüências que pode ser atribuída à crescente intensificação da exploração de recursos naturais, facilitada pelo desenvolvimento tecnológico ao longo da história, é:

- a diminuição do comércio entre países e regiões, que se tornaram autossuficientes na produção de bens e serviços.
- a ocorrência de desastres ambientais de grandes proporções, como no caso de derramamento de óleo por navios petroleiros.
- a melhora generalizada das condições de vida da população mundial, a partir da eliminação das desigualdades econômicas na atualidade.
- o desmatamento, que eliminou grandes extensões de diversos biomas improdutivos, cujas áreas passaram a ser ocupadas por centros industriais modernos.
- o aumento demográfico mundial, sobretudo nos países mais desenvolvidos, que apresentam altas taxas de crescimento vegetativo.

**QUESTÃO 04** - Se a exploração descontrolada e predatória verificada atualmente continuar por mais alguns anos, pode-se antecipar a extinção do mogno. Essa madeira já desapareceu de extensas áreas do Pará, de Mato Grosso, de Rondônia, e há indícios de que a diversidade e o número de indivíduos existentes podem não ser suficientes para garantir a sobrevivência da espécie a longo prazo. A diversidade é um elemento fundamental na sobrevivência de qualquer ser vivo. Sem ela, perde-se a capacidade de adaptação ao ambiente, que muda tanto por interferência humana como por causas naturais. Com relação ao problema descrito no texto, é correto afirmar que:

- a baixa adaptação do mogno ao ambiente amazônico é causa da extinção dessa madeira.
- a extração predatória do mogno pode reduzir o número de indivíduos dessa espécie e prejudicar sua diversidade genética.
- as causas naturais decorrentes das mudanças climáticas globais contribuem mais para a extinção do mogno que a interferência humana.
- a redução do número de árvores de mogno ocorre na mesma medida em que aumenta a diversidade biológica dessa madeira na região amazônica.
- o desinteresse do mercado madeireiro internacional pelo mogno contribuiu para a redução da exploração predatória dessa espécie.

**QUESTÃO 05** - As florestas tropicais úmidas contribuem muito para a manutenção da vida no planeta,

por meio do chamado sequestro de carbono atmosférico. Resultados de observações sucessivas, nas últimas décadas, indicam que a floresta amazônica é capaz de absorver até 300 milhões de toneladas de carbono por ano. Conclui-se, portanto, que as florestas exercem importante papel no controle:

- das chuvas ácidas, que decorrem da liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono resultante dos desmatamentos por queimadas.
- das inversões térmicas, causadas pelo acúmulo de dióxido de carbono resultante da não-dispersão dos poluentes para as regiões mais altas da atmosfera.
- da destruição da camada de ozônio, causada pela liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono contido nos gases do grupo dos clorofluorcarbonos.
- do efeito estufa provocado pelo acúmulo de carbono na atmosfera, resultante da queima de combustíveis fósseis, como carvão mineral e petróleo.
- da eutrofização das águas, decorrente da dissolução, nos rios, do excesso de dióxido de carbono presente na atmosfera.

**QUESTÃO 06** - Os plásticos, por sua versatilidade e menor custo relativo, têm seu uso cada vez mais crescente. Da produção anual brasileira de cerca de 2,5 milhões de toneladas, 40% destinam-se à indústria de embalagens. Entretanto, este crescente aumento de produção e consumo resulta em lixo que só se reintegra ao ciclo natural ao longo de décadas ou mesmo de séculos. Para minimizar esse problema uma ação possível e adequada é:

- proibir a produção de plásticos e substituí-los por materiais renováveis como os metais.
- incinerar o lixo de modo que o gás carbônico e outros produtos resultantes da combustão voltem aos ciclos naturais.
- queimar o lixo para que os aditivos contidos na composição dos plásticos, tóxicos e não degradáveis sejam diluídos no ar.
- estimular a produção de plásticos recicláveis para reduzir a demanda de matéria-prima não renovável e o acúmulo de lixo.
- reciclar o material para aumentar a qualidade do produto e facilitar a sua comercialização em larga escala.

**QUESTÃO 07** - A necessidade de água tem tornado cada vez mais importante a reutilização planejada desse recurso. Entretanto, os processos de tratamento de águas para seu reaproveitamento nem sempre as tornam potáveis, o que leva a restrições em sua utilização. Assim, dentre os possíveis empregos para a denominada "água de reuso", recomenda-se:

- o uso doméstico, para preparo de alimentos.
- o uso em laboratórios, para a produção de fármacos.
- o abastecimento de reservatórios e mananciais.

- o uso individual, para banho e higiene pessoal.
- o uso urbano, para lavagem de ruas e áreas públicas.

**QUESTÃO 08** - A grande produção brasileira de soja, com expressiva participação na economia do país, vem avançando nas regiões do Cerrado brasileiro. Esse tipo de produção demanda grandes extensões de terra, o que gera preocupação, sobretudo:

- econômica, porque desestimula a mecanização.
- social, pois provoca o fluxo migratório para o campo.
- climática, porque diminui a insolação na região.
- política, pois deixa de atender ao mercado externo.
- ambiental, porque reduz a biodiversidade regional.

**QUESTÃO 09** - Um grupo de estudantes, saindo de uma escola, observou uma pessoa catando latinhas de alumínio jogadas na calçada. Um deles considerou curioso que a falta de civilidade de quem deixa lixo pelas ruas acaba sendo útil para a subsistência de um desempregado. Outro estudante comentou o significado econômico da sucata recolhida, pois ouvira dizer que a maior parte do alumínio das latas estaria sendo reciclada. Tentando sintetizar o que estava sendo observado, um terceiro estudante fez três anotações, que apresentou em aula no dia seguinte:

**I.** A catação de latinhas é prejudicial à indústria de alumínio;

**II.** A situação observada nas ruas revela uma condição de duplo desequilíbrio: do ser humano com a natureza e dos seres humanos entre si;

**III.** Atividades humanas resultantes de problemas sociais e ambientais podem gerar reflexos (refletir) na economia. Dessas afirmações, você tenderia a concordar, apenas, com:

- |           |            |             |
|-----------|------------|-------------|
| a) I e II | b) I e III | c) II e III |
| d) II     | e) III     |             |

**QUESTÃO 10** - Considerando os custos e a importância da preservação dos recursos hídricos, uma indústria decidiu purificar parte da água que consome para reutilizá-la no processo industrial. De uma perspectiva econômica e ambiental, a iniciativa é importante porque esse processo:

- permite que toda água seja devolvida limpa aos mananciais.
- diminui a quantidade de água adquirida e comprometida pelo uso industrial.
- reduz o prejuízo ambiental, aumentando o consumo de água.
- torna menor a evaporação da água e mantém o ciclo hidrológico inalterado.
- recupera o rio onde são lançadas as águas utilizadas.

**QUESTÃO 11** - A falta de água doce no Planeta será, possivelmente, um dos mais graves problemas deste século. Prevê-se que, nos próximos vinte anos, a quantidade de água doce disponível para cada habitante será drasticamente reduzida. Por meio de seus diferentes usos e consumos, as atividades humanas interferem no ciclo da água, alterando:

- a) a quantidade total, mas não a qualidade da água disponível no Planeta.
- b) a qualidade da água e sua quantidade disponível para o consumo das populações.
- c) a qualidade da água disponível, apenas no subsolo terrestre.
- d) apenas a disponibilidade de água superficial existente nos rios e lagos.
- e) o regime de chuvas, mas não a quantidade de água disponível no Planeta.

**QUESTÃO 12** - Segundo uma organização mundial de estudos ambientais, em 2025, "duas de cada três pessoas viverão situações de carência de água, caso não haja mudanças no padrão atual de consumo do produto." Uma alternativa adequada e viável para prevenir a escassez, considerando-se a disponibilidade global, seria:

- a) desenvolver processos de reutilização da água.
- b) explorar leitos de água subterrânea.
- c) ampliar a oferta de água, captando-a em outros rios.
- d) captar águas pluviais.
- e) importar água doce de outros estados.

**QUESTÃO 13** - No ciclo da água, usado para produzir eletricidade, a água de lagos e oceanos, irradiada pelo Sol, evapora-se dando origem a nuvens e se precipita como chuva. É então represada, corre de alto a baixo e move turbinas de uma usina, acionando geradores. A eletricidade produzida é transmitida através de cabos e fios e é utilizada em motores e outros aparelhos elétricos. Assim, para que o ciclo seja aproveitado na geração de energia elétrica, constrói-se uma barragem para represar a água. Entre os possíveis impactos ambientais causados por essa construção, devem ser destacados:

- a) aumento do nível dos oceanos e chuva ácida.
- b) chuva ácida e efeito estufa.
- c) alagamentos e intensificação do efeito estufa.
- d) alagamentos e desequilíbrio da fauna e da flora.
- e) alteração do curso natural dos rios e poluição atmosférica.

**QUESTÃO 14** - Encontram-se descritas a seguir algumas das características das águas que servem três diferentes regiões. **Região I** – Qualidade da água pouco comprometida por cargas poluidoras, casos isolados de mananciais comprometidos por lançamento de esgotos; assoreamento de alguns mananciais.

**Região II** – Qualidade comprometida por cargas poluidoras urbanas e industriais; área sujeita a inundações; exportação de carga poluidora para outras unidades hidrográficas.

**Região III** – Qualidade comprometida por cargas poluidoras domésticas e industriais e por lançamento de esgotos; problemas isolados de inundação; uso da água para irrigação. De acordo com essas características, pode-se concluir que:

- a) a região I é de alta densidade populacional, com pouca ou nenhuma estação de tratamento de esgoto.
- b) na região I ocorrem tanto atividades agrícolas como industriais, com práticas agrícolas que estão evitando a erosão do solo.
- c) a região II tem predominância de atividade agrícola, muitas pastagens e parque industrial inexpressivo.
- d) na região III ocorrem tanto atividades agrícolas como industriais, com pouca ou nenhuma estação de tratamento de esgotos.
- e) a região III é de intensa concentração industrial e urbana, com solo impermeabilizado e com amplo tratamento de esgotos.

**QUESTÃO 15** - A ação humana tem provocado algumas alterações quantitativas e qualitativas da água:

I. Contaminação de lençóis freáticos.

II. Diminuição da umidade do solo.

III. Enchentes e inundações.

Pode-se afirmar que as principais ações humanas associadas às alterações I, II e III são, respectivamente:

- a) uso de fertilizantes e aterros sanitários/lançamento de gases poluentes/canalização de córregos e rios.
- b) lançamento de gases poluentes/lançamento de lixo nas ruas/construção de aterros sanitários.
- c) uso de fertilizantes e aterros sanitários/desmatação/impermeabilização do solo urbano.
- d) lançamento de lixo nas ruas/uso de fertilizantes/construção de aterros sanitários.
- e) construção de barragens/uso de fertilizantes/construção de aterros sanitários.

#### GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
E	E	B	B	D	D	E	E	C	B
11	12	13	14	15					
B	A	D	D	D					

**Competência de área 5** – Utilizar os conhecimentos históricos para compreender e valorizar os fundamentos da cidadania e da democracia, favorecendo uma atuação consciente do indivíduo na sociedade.

**H23** – Analisar a importância dos valores éticos na estruturação política das sociedades.

**H24** – Relacionar cidadania e democracia na organização das sociedades.

**FILOSOFIA ANTIGA - O Mito:** O homem é um ser dotado de extrema curiosidade. Envolvido em sua ignorância, vivia em um mundo maravilhoso que o deixava perplexo. O nascer e o por do sol, a chuva, os raios e trovões eram fenômenos que o inquietava. Buscando dá um sentido à sua realidade o ser humano desenvolve o pensamento mitológico. O mito é uma narrativa que busca descrever as relações entre fatos, pessoas e símbolos com forças sobrenaturais. O mito traz um julgamento sobre a origem do homem e do mundo, ensinando que tudo possui uma finalidade. Sem ter de passar pelo plano da racionalidade, o mito possui entre suas funções, a finalidade de diminuir ou acabar com o medo, a angústia e o temor provenientes de um universo ainda desconhecido. O pensamento mitológico foi combatido pelos filósofos que passaram buscar explicações racionais para os questionamentos do homem.

**Os Pré-Socráticos:** Os pré-socráticos são filósofos que viveram na Grécia Antiga e nas suas colônias. Assim são chamados, pois são os que vieram antes de Sócrates, considerado um divisor de águas na filosofia. Muito pouco de suas obras está disponível, restando apenas fragmentos. O primeiro filósofo em que temos uma obra sistemática e com livros completos é Platão, depois Aristóteles. São chamados de filósofos da natureza, pois investigaram questões pertinentes a esta, como de que é feito o mundo. Romperam com a visão mítica e religiosa da natureza que prevalecia na época, adotando uma forma científica de pensar. Alguns se propuseram a explicar as transformações da natureza. Tinham preocupação cosmológica. A maior parte do que sabemos desses filósofos é encontrada na **doxografia** (relato das ideias de um autor quando interpretadas por outro autor) de Aristóteles, Platão, Simplício e na obra de Diógenes Laércio (século III d. C.), Vida e obra dos filósofos ilustres. A partir do século VII a.C., há uma revolução monetária da Grécia, e advêm a ela inovações científicas. Isso colaborou com uma nova forma de pensar, mais racional.

**Tales (640 - 550 a.c.):**



Matemático e astrônomo grego nascido em Mileto, na Jônia, Ásia Menor, além de um bem sucedido comerciante nos ramos de azeite e sal. É considerado o primeiro filósofo

grego e o primeiro dos sete sábios da idade helênica, o pai da filosofia e o fundador da ciência física. Estudou geometria no Egito, onde mediu a altura das pirâmides pela sombra delas, e astronomia na Babilônia, sob o governo de Nabucodonosor. Fundou a primeira escola grega de filosofia, na Jônia, colônia grega na Ásia Menor, onde ficava Mileto, cidade destruída por Dario (494 a. C.). Considerado o criador da geometria dedutiva (585 a. C.), são-lhe atribuídas as deduções de cinco teoremas da geometria plana. Introduziu uma revolucionária teoria cosmológica sobre a constituição do Universo e da Terra, na qual a água era o elemento do qual o mundo se originara e ao qual estava destinado a retornar. Ou seja, com base na teoria dos egípcios e mesopotâmios, pois os egípcios e mesopotâmios afirmavam que a água, o ar e a terra eram os elementos primários da natureza, afirmou que a água era o elemento fundamental do universo e de toda a constituição da matéria, ou seja, todas as coisas eram feitas de água e que os diferentes aspectos eram resultados das diferentes concentrações, e que o fogo e a terra eram os outros elementos da natureza. Posteriormente Empédocles de Agrigento, acrescentou-lhes um quarto, o éter, chamando-os de raízes das coisas, rizomata, que Aristóteles mais tarde os denominou de elementos. Os jônicos buscavam um único princípio das coisas para interpretação do universo. Juntamente com Anaximandro e Anaxímenes, são considerados os principais pensadores da cidade de Mileto, cujas doutrinas, sobretudo as considerações sobre a physis, marcaram o início da ciência e da filosofia ocidentais, e que constituíram a chamada escola milésica, jônica ou de Mileto. A nova concepção de mundo dos milésios denominou-se logos, palavra grega que significa razão, palavra ou discurso. Para eles, segundo Aristóteles, a questão primordial não era o que sabemos, mas como o sabemos. Surgiu, assim, a primeira tentativa de explicar racionalmente o universo, sem recorrer a entidades sobrenaturais. Buscavam um princípio unificador imutável, ao qual chamaram arché, origem, substrato e causa de tudo.

**Anaximandro (cerca de 610- 547 a.C.)**



Anaximandro, natural de Mileto, colônia cretense no Mediterrâneo, geógrafo, matemático, astrônomo e político, discípulo e sucessor de Tales. De sua vida, praticamente nada se sabe. Os relatos doxográficos nos dão conta de que escreveu um livro: Sobre a Natureza, tido pelos gregos como a primeira obra filosófica no seu idioma. Este livro se perdeu, restando apenas um fragmento e notícias de filósofos e escritores posteriores. Ampliando a visão de Tales, foi o primeiro a formular o conceito de uma lei universal presidindo o processo cósmico total. Anaximandro estabeleceu que o princípio de todas as coisas é o ilimitado (o apeiron). Para ele, tudo provém dessa substância eterna e indes-

trutível, infinita e invisível que é o apeiron, o ilimitado, o indeterminado: “o infinito é o princípio” (arché); e o princípio é o fundamento da geração das coisas, fundamento que as constitui e as abarca pelo indiferenciado, pelo indeterminado. A ordem do mundo surgiu do caos em virtude desse princípio, dessa substância única que é o apeiron.

### Anaxímenes (585-528 a.C.)



Filósofo e meteorologista nascido em Mileto, discípulo e sucessor de Anaximandro, conterrâneo, pois, de Anaximandros Tales, com os quais formou o trio de pensadores tradicionalmente considerados como os primeiros filósofos do mundo ocidental. Preferiu redefinir o infinito do seu mestre como sendo o ar, considerando, assim, o ar o elemento primordial, o princípio constitutivo de todas as coisas. O ar seria uma substância cuja capacidade de auto-transformação podia ser vista experimentalmente, o que o levou a afirmar que todas as mudanças seriam condensação e rarefação, o que contribuiu para o avanço do pensamento científico. Descrevia a condição primitiva das coisas como uma massa muito rarefeita que ia condensando-se gradativamente em vento, nuvem, água, terra e pedra, ou seja, os três estados da matéria como hoje classificados, seriam estágios progressivos da condensação. Os graus de condensação correspondiam às densidades de diversos tipos de matéria. Quando distribuído mais uniformemente, o ar era o atmosférico invisível. Pela condensação, tornava-se visível, a princípio como névoa ou nuvem, em seguida como água e depois como matéria sólida como terra e pedras. Se fosse mais rarefeito, transformava-se em fogo. Portanto as aparentes diferenças qualitativas em substância seriam devidas a meras diferenças quantitativas. Uma de suas afirmações mais interessantes foi a descrição de que o arco-íris não era uma deusa, mas o efeito dos raios de sol sobre um ar mais denso.

### Pitágoras (570 - 490 a.C., aproximadamente)



Uma afirmativa aceita pelos historiadores é que Pitágoras foi o primeiro homem a se intitular um filósofo, ou seja, amigo da sabedoria. Antes dele, os pensadores chamavam a si mesmos sages, significando algo como aqueles que sabem. Pitágoras, bem mais modesto, pretendia ser um homem que apenas procurava descobrir. Quarenta anos após ter deixado sua terra natal, Pitágoras retornou a Samos. A esperança de aí fundar uma escola iniciática fracassou em virtude da recepção hostil do tirano Policrato. Partiu então para Crotona, cidade helênica

da Itália meridional, onde fundou a sua escola iniciática, conhecida pelo nome de “Fraternidade Pitagórica”. Ali reuniu um grupo de discípulos, a quem iniciou nos conhecimentos de matemática, música e astronomia, consideradas como a base de todas as artes e ciências. Para entrar na “Fraternidade Pitagórica”, o candidato era submetido a rudes provas, tanto físicas como de ordem psicológica. Se essas provas eram ultrapassadas, então o neófito era aceito como “acusmático”, o que significa que deveria fazer o voto de silêncio durante os cinco primeiros anos. Os ensinamentos nunca eram escritos, mas transmitidos de “boca a ouvido” àqueles que estavam prontos a assimilá-los. Pitágoras aprendeu no Egito que os astros são corpos vivos que se movimentam no espaço, obedecendo a uma lei de harmonia universal, à qual estão inexoravelmente sujeitos no tempo, como todas as coisas manifestadas. Nas suas formas esféricas, o mestre de Samos via a figura geométrica mais perfeita. O filósofo considerava o Homem um Universo em escala reduzida e, no Universo, ele via um grande Homem. Ele chamou-lhes respectivamente Microcosmos e Macrocosmos. Assim, o Homem como uma célula contida no Todo, seria um reflexo do ternário universal constituído de Corpo, Alma e Espírito. Pitágoras não deixou nenhum registro escrito, e sendo sua sociedade secreta, certamente existe muito sobre ele que foi perdido após a morte de seus discípulos, e a dissolução dos pitagóricos. Difícil hoje dizer o que ao certo foi obra de Pitágoras e o que foi obra de seus discípulos, uma vez que a figura de Pitágoras e a figura da filosofia pitagórica são indivisíveis hoje, de modo a tornar árduo o trabalho de separar o homem de seus ensinamentos, para aqueles que a isto se dedicam. O teorema mais famoso de Pitágoras, porém, relacionando os lados de um triângulo equilátero, é indiscutivelmente uma descoberta do filósofo, bem como grandes avanços geométricos, musicais e filosóficos mais tarde aprofundados por seus sucessores: Sócrates, Platão, Tales e outros.

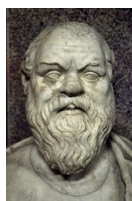
### Heráclito (Cerca de 544 - 484 a.C.)



Heráclito era natural de Éfeso, cidade da Jônia que tinha sofrido o domínio persa. Entre as doze cidades jônicas que formavam o chamado “dodecápolis”. Éfeso destacava-se pelo seu enorme templo dedicado à deusa Artémis. Heráclito segundo a tradição pertencia à alta aristocracia, tendo renunciado ao trono de rei em favor do seu irmão. Revelou um grande desprezo não apenas pelas multidões, mas também por todas as formas de pensamento tradicionais, afirmando-se como crente numa verdade universal, o logos (a nossa razão e a razão de tudo o que existe), acessível a todos sem qualquer iniciação ou ritual.

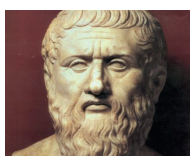
Sem ter tido mestre, escreveu um livro *Sobre a Natureza*, em prosa, no dialeto jônico, de forma tão concisa que recebeu o cognome de Skoteinós, o Obscuro. O universo muda e se transforma infinitamente a cada instante. Um dinamismo eterno o anima. A substância única do cosmo é um poder espontâneo de mudança e se manifesta pelo movimento. Tudo é movimento: “panta rei”, isto é, “tudo flui”, nada permanece o mesmo. As coisas estão numa incessante mobilidade. A verdade se encontra no devir, não no ser: “Não nos banhamos duas vezes no mesmo rio.” A unidade da variedade infinita dos fenômenos é feita pela “tensão aposta dos contrários”: “Tudo se faz por contraste”, declarou. “Da luta dos contrários é que nasce a harmonia”. Se nossos sentidos fossem bastante poderosos, veríamos a universal agitação. Tudo o que é fixo é ilusão. A imortalidade consiste em nos ressituar no fluxo universal. O pensamento humano deve participar do pensamento universal imanente ao universo.

### Sócrates 469– 399 a.C



Nasceu em Atenas. O pai, Sofronisco, era um modesto escultor; a mãe, Fenarete, parteira. Na juventude, esteve interessado na Filosofia da Natureza e chegou a estudar algum tempo com Arquelaus (séc.V a.C.), discípulo de Anaxágoras de Clazômenas. Sócrates nada escreveu. Tudo o que sabemos de suas idéias se baseia nas informações de dois discípulos e entusiasmados admiradores, Platão e Xenofonte, e pela caricatura de Aristófanes. Proclamado “o mais sábio dos homens” pelo Oráculo de Delfos, apresentava-se no entanto como um mero ignorante em busca da verdade: “só sei que nada sei”, dizia. Ele acreditava que a virtude e os mais altos valores éticos estavam profundamente arraigados no inconsciente das pessoas e comparava seu trabalho de “extrair” as idéias ao de uma parteira (maieutica socrática). Para que seus interlocutores recuperassem o conhecimento “adormecido” e abandonassem as ideias falsas, recorria à ironia: alegando nada saber, conduzia habilmente o interlocutor até que ele mesmo, refletindo, chegasse à conclusão correta. Para Sócrates, o bem e a virtude eram consequências naturais do saber. Assim, se o conhecimento levava à sabedoria, a prática da injustiça e da maldade era apenas o resultado da ignorância; o mal nada mais era que a falta de conhecimento do bem.

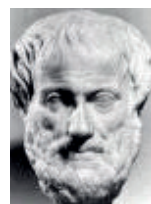
### Platão (427 - 347 a.C)



Ao contrário de Sócrates, que vinha de uma origem humilde, Platão era integrante de uma família rica, de antiga e nobre linhagem. Ele conheceu seu

ilustre mestre aos vinte anos. Em Platão a filosofia ganha contornos e objetivos morais, apresentando assim soluções para os dilemas existenciais. Esta práxis, porém, assume no intelecto a forma especulativa, ou seja, para se atingir a meta principal do pensamento filosófico, é preciso obter o aprendizado científico. O âmbito da filosofia, para Platão, se amplia, se estende a tudo que existe. Segundo o filósofo, o homem vivencia duas espécies de realidade – a inteligível e a sensível. A primeira se refere à vida concreta, duradoura, não submetida a mudanças. A outra está ligada ao universo das percepções, de tudo que toca os sentidos, um real que sofre mutações e que reproduz neste plano efêmero as realidades permanentes da esfera inteligível. Este conceito é concebido como Teoria das Idéias ou Teoria das Formas. Segundo Platão, o espírito humano se encontra temporariamente aprisionado no corpo material, no que ele considera a ‘caverna’ onde o ser se isola da verdadeira realidade, vivendo nas sombras, à espera de um dia entrar em contato concreto com a luz externa. Assim, a matéria é adversária da alma, os sentidos se contrapõem à mente, a paixão se opõe à razão. Para ele, tudo nasce, se desenvolve e morre. O Homem deve, porém, transcender este estado, tornar-se livre do corpo e então ser capaz de admirar a esfera inteligível, seu objetivo maior. O ser é irresistivelmente atraído de volta para este universo original através do que Platão chama de amor nostálgico, o famoso eros platônico. Platão desenvolveu conceitos os mais diversos, transitando da metafísica para a política, destas para a teoria do conhecimento, abrangendo as principais esferas dos interesses humanos. Sua obra é estudada hoje em profundidade, apresentado uma atualidade inimaginável, quando se tem em vista que ela foi produzida há milênios.

### Aristóteles(384 - 322 a.C.)



Aristóteles foi viver em Atenas aos 17 anos, onde conheceu Platão, tornando seu discípulo. Passou o ano de 343 a.C. como preceptor do imperador Alexandre, o Grande, da Macedônia. Fundou em Atenas, no ano de 335 a.C, a escola Liceu, voltada para o estudo das ciências naturais. Seus estudos filosófico baseavam-se em experimentações para comprovar fenômenos da natureza. Aristóteles é o criador da lógica, como ciência especial, sobre a base socrático-platônica; é denominada por ele analítica e representa a metodologia científica. O seu processo característico, clássico, é o silogismo. Objeto essencial da lógica aristotélica é precisamente este processo de derivação ideal, que corresponde a uma derivação real. A lógica aristotélica, portanto, bem como a platônica, é essencialmente dedutiva. **Exemplo:** Primeira premissa: Todo homem é

mortal; Segunda premissa: Pedro é homem; Conclusão lógica: Pedro é mortal. Da análise do conceito de Deus, concebido como primeiro motor imóvel, conquistado através do precedente raciocínio, Aristóteles, pode deduzir logicamente a natureza essencial de Deus, concebido, antes de tudo, como ato puro, e, consequentemente, como pensamento de si mesmo.

*Filosofia – Ensino Médio. Eureka, construindo cidadãos reflexivos. GARCIA, J.Robertoe VELOSO, Valdecir da Conceição. Sophos. 2007. Florianópolis. Sophos. 2005. Florianópolis. <http://www.arautos.org> <http://www.infoescola.com> <http://www.mundodosfilosofos.com.br> <http://www.suapesquisa.com>*

## EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

**QUESTÃO 01 (UFU)** - A atividade intelectual que se instalou na Grécia a partir do séc. VI a.C. está substancialmente ancorada num exercício especulativo-racional. De fato, “[...] não é mais uma atividade mítica (porquanto o mito ainda lhe serve), mas filosófica; e isso quer dizer uma atividade regrada a partir de um comportamento epistêmico de tipo próprio: empírico e racional”.

*SPINELLI, Miguel. Filósofos Pré-socráticos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998, p. 32.*

Sobre a passagem da atividade mítica para a filosófica, na Grécia, assinale a alternativa correta:

- A mentalidade pré-filosófica grega é expressão típica de um intelecto primitivo, próprio de sociedades selvagens.
- A filosofia racionalizou o mito, mantendo-o como base da sua especulação teórica e adotando a sua metodologia.
- A narrativa mítico-religiosa representa um meio importante de difusão e manutenção de um saber prático fundamental para a vida cotidiana.
- A *Ilíada* e a *Odisseia* de Homero são expressões culturais típicas de uma mentalidade filosófica elaborada, crítica e radical, baseada no logos.
- A explicação mítica não tem importância, pois é desprovida de uma tentativa de compreender a realidade.

**QUESTÃO 02 (UEG)** - O ser humano, desde sua origem, em sua existência cotidiana, faz afirmações, nega, deseja, recusa e aprova coisas e pessoas, elaborando juízos de fato e de valor por meio dos quais procura orientar seu comportamento teórico e prático. Entretanto, houve um momento em sua evolução histórico-social em que o ser humano começa a conferir um caráter filosófico às suas indagações e perplexidades, questionando racionalmente suas crenças, valores e escolhas. Nesse sentido, pode-se afirmar que a filosofia:

- é algo inerente ao ser humano desde sua origem e que, por meio da elaboração dos sentimentos, das percepções e dos anseios humanos, procura consolidar nossas crenças e opiniões.

- existe desde que existe o ser humano, não havendo um local ou uma época específica para seu nascimento, o que nos autoriza a afirmar que mesmo a mentalidade mítica é também filosófica e exige o trabalho da razão.
- inicia sua investigação quando aceitamos os dogmas e as certezas cotidianas que nos são impostos pela tradição e pela sociedade, visando educar o ser humano como cidadão.
- surge quando o ser humano começa a exigir provas e justificações racionais que validam ou invalidam suas crenças, seus valores e suas práticas, em detrimento da verdade revelada pela codificação mítica.
- é o resultado das observações humanas relativas, exclusivamente, aos fenômenos naturais.

**QUESTÃO 03 (UNCISAL)** - O período pré-socrático é o ponto inicial das reflexões filosóficas. Suas discussões se prendem a Cosmologia, sendo a determinação da *physis* (princípio eterno e imutável que se encontra na origem da natureza e de suas transformações) ponto crucial de toda formulação filosófica. Em tal contexto, Leucipo e Demócrito afirmam ser a realidade percebida pelos sentidos ilusória. Eles defendem que os sentidos apenas capturam uma realidade superficial, mutável e transitória que acreditamos ser verdadeira. Mesmo que os sentidos apreendam “as mutações das coisas, no fundo, os elementos primordiais que constituem essa realidade jamais se alteram.” Assim, a realidade é uma coisa e o real outra. Para Leucipo e Demócrito a *physis* é composta:

- pelas quatro raízes: o úmido, o seco, o quente e o frio.
- pela água.
- pelo fogo.
- pelo ilimitado.
- pelos átomos.

**QUESTÃO 04 (UFSJ)** - Sobre o princípio básico da filosofia pré-socrática, é CORRETO afirmar que:

- Tales de Mileto, ao buscar um princípio unificador de todos os seres, concluiu que a água era a substância primordial, a origem única de todas as coisas.
- Anaximandro, após observar sistematicamente o mundo natural, propôs que não apenas a água poderia ser considerada *arché* desse mundo em si e, por isso mesmo, incluiu mais um elemento: o fogo.
- Anaxímenes fez a união entre os pensamentos que o antecederam e concluiu que o princípio de todas as coisas não pode ser afirmado, já que tal princípio não está ao alcance dos sentidos.
- Heráclito de Éfeso afirmou o movimento e negou terminantemente a luta dos contrários como gênese e unidade do mundo, como o quis Catão, o antigo.
- Anaxímenes afirma que a origem está no fogo, o elemento capaz de forjar a vida como resultado de sua ação sobre os outros elementos.



**QUESTÃO 05 (ENEM) - TEXTO I:** Anaxímenes de Mileto disse que o ar é o elemento originário de tudo o que existe, existiu e existirá, e que outras coisas provêm de sua descendência. Quando o ar se dilata, transforma-se em fogo, ao passo que os ventos são ar condensado. As nuvens formam-se a partir do ar por feltagem e, ainda mais condensadas, transformam-se em água. A água, quando mais condensada, transforma-se em terra, e quando condensada ao máximo possível, transforma-se em pedras.

*BURNET, J. A aurora da filosofia grega. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2006 (adaptado).*

**TEXTO II -** Basílio Magno, filósofo medieval, escreveu: “Deus, como criador de todas as coisas, está no princípio do mundo e dos tempos. Quão poucas de conteúdo se nos apresentam, em face desta concepção, as especulações contraditórias dos filósofos, para os quais o mundo se origina, ou de algum dos quatro elementos, como ensinam os Jônios, ou dos átomos, como julga Demócrito. Na verdade, dão a impressão de quererem ancorar o mundo numa teia de aranha”.

*GILSON, E.; BOEHNER, P. História da Filosofia Cristã. São Paulo: Vozes, 1991 (adaptado).*

Filósofos dos diversos tempos históricos desenvolveram teses para explicar a origem do universo, a partir de uma explicação racional. As teses de Anaxímenes, filósofo grego antigo, e de Basílio, filósofo medieval, têm em comum na sua fundamentação teorias que:

- eram baseadas nas ciências da natureza.
- refutavam as teorias de filósofos da religião.
- tinham origem nos mitos das civilizações antigas.
- postulavam um princípio originário para o mundo.
- defendiam que Deus é o princípio de todas as coisas.

**QUESTÃO 06 (UNICAMP) -** A sabedoria de Sócrates, filósofo ateniense que viveu no século V a.C., encontra o seu ponto de partida na afirmação “sei que nada sei”, registrada na obra Apologia de Sócrates. A frase foi uma resposta aos que afirmavam que ele era o mais sábio dos homens. Após interrogar artesãos, políticos e poetas, Sócrates chegou à conclusão de que ele se diferenciava dos demais por reconhecer a sua própria ignorância. O “sei que nada sei” é um ponto de partida para a Filosofia, pois:

- aquele que se reconhece como ignorante torna-se mais sábio por querer adquirir conhecimentos.
- é um exercício de humildade diante da cultura dos sábios do passado, uma vez que a função da Filosofia era reproduzir os ensinamentos dos filósofos gregos.
- a dúvida é uma condição para o aprendizado e a Filosofia é o saber que estabelece verdades dogmáticas a partir de métodos rigorosos.
- é uma forma de declarar ignorância e permanecer distante dos problemas concretos, preocupando-se apenas com causas abstratas.
- o conhecimento sobre as coisas é uma ilusão, não sendo possível o homem compreender sua realidade.

**QUESTÃO 07 (ENEM) -** Para Platão, o que havia de verdadeiro em Parmênides era que o objeto de conhecimento é um objeto de razão e não de sensação, e era preciso estabelecer uma relação entre objeto racional e objeto sensível ou material que privilegiasse o primeiro em detrimento do segundo. Lenta, mas irresistivelmente, a Doutrina das Ideias formava-se em sua mente.

*ZINGANO, M. Platão e Aristóteles: o fascínio da filosofia. São Paulo: Odysseus, 2012 (adaptado).*

O texto faz referência à relação entre razão e sensação, um aspecto essencial da Doutrina das Ideias de Platão (427–346 a.C.). De acordo com o texto, como Platão se situa diante dessa relação:

- Estabelecendo um abismo intransponível entre as duas.
- Privilegiando os sentidos e subordinando o conhecimento a eles.
- Atendo-se à posição de Parmênides de que razão e sensação são inseparáveis.
- Afirmando que a razão é capaz de gerar conhecimento, mas a sensação não.
- Rejeitando a posição de Parmênides de que a sensação é superior à razão.

**QUESTÃO 08 (UEL) -** “E justiça é aquilo em virtude do qual se diz que o homem justo pratica, por escolha própria, o que é justo, e que distribui, seja entre si mesmo e um outro, seja entre dois outros, não de maneira a dar mais do que convém a si mesmo e menos ao seu próximo (e inversamente no relativo ao que não convém), mas de maneira a dar o que é igual de acordo com a proporção; e da mesma forma quando se trata de distribuir entre duas outras pessoas”.

*Fonte: ARISTÓTELES. Ética a Nicômaco. Tradução de Leonel Vallandro e Gerd Bornheim da versão inglesa de W. D. Ross. São Paulo: Nova Cultural, 1987, p. 89.*

De acordo com o texto e os conhecimentos sobre a justiça em Aristóteles, é correto afirmar:

- É possível que um homem aja injustamente sem ser injusto.
- A justiça é uma virtude que não pode ser considerada um meio-termo.
- A justiça corretiva deve ser feita de acordo com o mérito.
- Os partidários da democracia identificam o mérito com a excelência moral.
- Os partidários da aristocracia identificam o mérito com a riqueza.

## EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

**QUESTÃO 01 -** “Desde suas origens entre os filósofos da antiga Grécia, a Ética é um tipo de saber normativo, isto é, um saber que pretende orientar as ações dos seres humanos”.

*Fonte: CORTINA, A.; MARTÍNEZ, E. Ética. Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Edições Loyola, 2000, p. 9.*

Com base no texto e na compreensão da ética aristotélica, é correto afirmar que a ética:

- Orienta-se pelo procedimento formal de regras universalizáveis, como meio de verificar a correção ética das normas de ação.
- Adota a situação ideal de fala como condição para a fixação de princípios éticos básicos, a partir da negociação discursiva de regras a serem seguidas pelos envolvidos.
- Pauta-se pela teleologia, indicando que o bem supremo do homem consiste em atividades que lhe sejam peculiares, buscando a sua realização de maneira excelente.
- Contempla o hedonismo, indicando que o bem supremo a ser alcançado pelo homem reside na felicidade e esta consiste na realização plena dos prazeres.
- Baseada no emotivismo, busca justificar a atitude ou o juízo ético mediante o recurso dos próprios sentimentos dos agentes, de forma a influir nas demais pessoas.

### QUESTÃO 02 (UEL) - Leia o texto a seguir.

Tudo isso ela [Diotima] me ensinava, quando sobre as questões de amor [eros] discorria, e uma vez ela me perguntou: – que pensas, ó Sócrates, ser o motivo desse amor e desse desejo? A natureza mortal procura, na medida do possível, ser sempre e ficar imortal. E ela só pode assim, através da geração, porque sempre deixa um outro ser novo em lugar do velho; pois é nisso que se diz que cada espécie animal vive e é a mesma. É em virtude da imortalidade que a todo ser esse zelo e esse amor acompanham.

(Adaptado de: PLATÃO. O Banquete. 4.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1987, p.38-39. Coleção Os Pensadores.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o amor em Platão, assinale a alternativa correta:

- A aspiração humana de procriação, inspirada por Eros, restringe-se ao corpo e à busca da beleza física.
- O eros limita-se a provocar os instintos irrefletidos e vulgares, uma vez que atende à mera satisfação dos apetites sensuais.
- O eros físico representa a vontade de conservação da espécie, e o espiritual, a ânsia de eternização por obras que perdurarão na memória.
- O ser humano é idêntico e constante nas diversas fases da vida, por isso sua identidade iguala-se à dos deuses.
- Os seres humanos, como criação dos deuses, seguem a lei dos seres infinitos, o que lhes permite eternidade.

**QUESTÃO 03** - "Ora, nós chamamos aquilo que deve ser buscado por si mesmo mais absoluto do que aquilo que merece ser buscado com vistas em outra coisa, e aquilo que nunca é desejável no interesse de outra coisa mais absoluto do que as coisas desejáveis tanto em si mesmas como no interesse de uma terceira; por isso chamamos de absoluto e incondicional aquilo que

é sempre desejável em si mesmo e nunca no interesse de outra coisa".

Fonte: ARISTÓTELES. Ética a Nicômaco. Tradução de Leonel Vallandro e Gerd Bornheim. São Paulo: Nova Cultural, 1987, 1097b, p. 15.

De acordo com o texto e os conhecimentos sobre a ética de Aristóteles, assinale a alternativa correta:

- Segundo Aristóteles, para sermos felizes é suficiente sermos virtuosos.
- Para Aristóteles, o prazer não é um bem desejado por si mesmo, tampouco é um bem desejado no interesse de outra coisa.
- Para Aristóteles, as virtudes não contam entre os bens desejados por si mesmos.
- A felicidade é, para Aristóteles, sempre desejável em si mesma e nunca no interesse de outra coisa.
- De acordo com Aristóteles, para sermos felizes não é necessário sermos virtuosos.

**QUESTÃO 04** - "Quando é, pois, que a alma atinge a verdade? Temos de um lado que, quando ela deseja investigar com a ajuda do corpo qualquer questão que seja, o corpo, é claro, a engana radicalmente. - Dizes uma verdade. - Não é, por conseguinte, no ato de raciocinar, e não de outro modo, que a alma apreende, em parte, a realidade de um ser? - Sim. [...] - E é este então o pensamento que nos guia: durante todo o tempo em que tivermos o corpo, e nossa alma estiver misturada com essa coisa má, jamais possuiremos completamente o objeto de nossos desejos! Ora, esse objeto é, como dizíamos, a verdade."

(PLATÃO. Fédon. Trad. Jorge Paleikat e João Cruz Costa. São Paulo: Nova Cultural, 1987, p. 66-67.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre a concepção de verdade em Platão, é correto afirmar:

- O conhecimento inteligível, compreendido como verdade, está contido nas ideias que a alma possui.
- A verdade reside na contemplação das sombras, refletidas pela luz exterior e projetadas no mundo sensível.
- A verdade consiste na fidelidade, e como Deus é o único verdadeiramente fiel, então a verdade reside em Deus.
- A principal tarefa da filosofia está em aproximar o máximo possível a alma do corpo para, dessa forma, obter a verdade.
- A verdade encontra-se na correspondência entre um enunciado e os fatos que ele aponta no mundo sensível.

**QUESTÃO 05** - (UEL) - "Aristóteles foi o primeiro filósofo a elaborar tratados sistemáticos de Ética. O mais influente desses tratados, a Ética a Nicômaco, continua a ser reconhecido como uma das obras-primas da filosofia moral. Ali nosso autor apresenta a questão que, de seu ponto de vista, constitui a chave de toda investigação ética: Qual é o fim último de todas as atividades humanas?"

(CORTINA, Adela; MARTÍNEZ, Emilio. Ética. Trad. Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Loyola, 2005. p. 57)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre a ética aristotélica, é correto afirmar:

- a) É uma ética que desconsidera os valores culturais e a participação discursiva dos envolvidos na escolha da concepção de bem a ser perseguida.
- b) É uma ética do dever que, ao impor normas de ação universais, transcende a concepção de vida boa de uma comunidade e exige o cumprimento categórico das mesmas.
- c) É uma ética compreendida teleologicamente, pois o bem supremo, vinculado à busca e à realização plena da felicidade, orienta as ações humanas.
- d) É uma ética que orienta as ações por meio da bem-aventurança proveniente da vontade de Deus, porém sinalizando para a irrealização plena do bem supremo nesta vida.
- e) É uma ética que compreende o indivíduo virtuoso como aquele que já nasce com certas qualidades físicas e morais, em função de seus laços sanguíneos.

## GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08
C	D	E	A	D	A	D	A

## GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

01	02	03	04	05
C	C	D	A	C



**alcance.**

ENEM  
2019



**alcance.** ENEM 2019

# CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

**MÓDULO I**

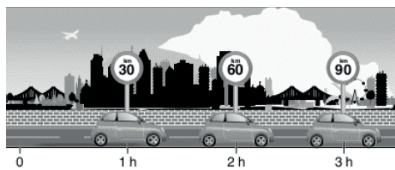
**Competência de área 6** – Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

**H20** – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

**Movimento Uniforme (MU)** - O movimento uniforme é aquele em que a velocidade escalar instantânea é constante e diferente de zero. Nesse caso, não fazemos qualquer restrição quanto à trajetória do corpo, que pode ser retilínea ou curvilínea. Se a trajetória do MU for uma reta, podemos chamá-lo de movimento retilíneo uniforme (MRU) e, se for uma circunferência, chamamos de movimento circular uniforme (MCU). Imagine a situação na qual você está trafegando em uma rodovia, e o velocímetro do carro marca, em qualquer instante, a velocidade média, dentro de um intervalo de tempo qualquer, também será de . O MU possui a propriedade de que a velocidade escalar média é sempre igual a velocidade escalar instantânea:

$$v = v \quad v = \frac{\Delta s}{t}$$

Em outras palavras, para intervalos de tempos iguais, o móvel percorre distâncias iguais.



**Função horária do espaço** - Para o MU, podemos escrever a relação acima da seguinte forma:

$$v = \frac{\Delta s}{t} = \frac{s(t) - s(t_0)}{t - t_0}$$

Onde:  $s(t)$  é o espaço no qual o corpo se encontra no instante de tempo  $t$ ;  $s(t_0)$  é o espaço no qual o corpo se encontra no instante de tempo inicial  $t_0$ ; Assim, a função horária do espaço será linear no tempo e segue como:  $s(t) = s(t_0) + (v t - t_0)$

Costuma-se adotar  $t_0 = 0s$  para simplificar as equações. Dessa forma, teríamos:  $s(t) = s(t_0) + vt$ .

A equação acima indica que o movimento é **progressivo**, ou seja, o móvel se movimenta no sentido positivo de acordo com a convenção adotada para o espaço. Caso o movimento seja **retrógrado**, teremos a relação com o sinal negativo:  $s(t) = s(t_0) - vt$

Atenção! Não saia por aí falando que a velocidade média é a média das velocidades! Esse é um erro muito comum entre os alunos que não entendem perfeitamente o conceito de médias.

Acompanhe o exemplo a seguir: uma partícula desloca-se do ponto **A** até o ponto **B**. Na primeira terça parte do percurso, sua velocidade escalar média vale  $v_1$ ; na segunda terça parte, vale  $v_2$ , e na terceira,  $v_3$ . Determine a velocidade escalar média no percurso total de **A** até **B**.

Para resolvermos tal situação, calculemos o tempo total do percurso.

De **A** a **B**, temos:

$$\Delta s_{A B} = \frac{d}{v_1} + \frac{d}{v_2} + \frac{d}{v_3}$$

A velocidade média será dada por:

$$v_m = \frac{\Delta s_{A B}}{t} = \frac{3d}{\frac{d}{v_1} + \frac{d}{v_2} + \frac{d}{v_3}}$$

Já a média das velocidades será dada por:

$$\frac{v_1 + v_2 + v_3}{3}$$

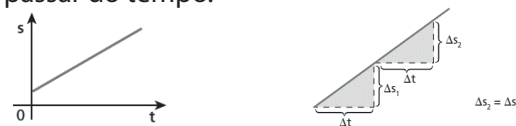
O gráfico de  $s(t) \times t$  também é importante e nos revela várias informações sobre o movimento. Veja 3 situações possíveis:



O movimento é **retardado**, porque, em iguais intervalos de tempo  $\Delta t$ , os deslocamentos  $\Delta s$  são cada vez menores: o módulo da velocidade escalar diminui com o passar do tempo.



O movimento é **acelerado**, porque, em iguais intervalos de tempo  $\Delta t$ , os deslocamentos  $\Delta s$  são cada vez maiores: o módulo da velocidade escalar aumenta com o passar do tempo.



O movimento é **uniforme**, porque, em iguais intervalos de tempo  $\Delta t$ , os deslocamentos  $\Delta s$  também são iguais (e não-nulos): a velocidade escalar é constante e diferente de zero.

**Movimento Uniformemente Variado (MUV):** Os movimentos variados são, em geral, mais evidentes na natureza. É bem difícil de visualizar um movimento uniforme no dia-a-dia. Os MV ocorrem quando a velocidade escalar não se mantém constante, ou seja, possuem variações de velocidade. Sabemos que a grandeza velocidade escalar mede variações de espaço. Temos necessidade agora de medir a variação da velocidade escalar. A grandeza responsável por essa medida é chamada de aceleração escalar. Do mesmo modo, definimos aceleração escalar média e instantânea. O

conceito de aceleração é muito utilizado no cotidiano. Dizemos costumeiramente que devemos acelerar o automóvel para aumentar sua velocidade. Quando queremos diminuir a velocidade, dizemos que é preciso desacelerar. A desaceleração será tratada como uma aceleração negativa, como veremos mais a frente.

**Aceleração escalar média:** Imagine um automóvel, em um trecho de uma viagem, que varia sua velocidade instantânea de 50 km/h para 100 km/h em 5 minutos. A aceleração escalar média será calculada como:

$$a_m = \frac{100 \frac{km}{h} - 50 \frac{km}{h}}{5 \text{ min}} = \frac{60 \text{ m in}}{1h} = 600 \frac{km}{h^2}$$

Perceba que o móvel pode não ter aceleração de  $600 \frac{km}{h^2}$  durante os 5 minutos. Isso foi uma média. Em outras palavras, esta aceleração, durante 5 minutos, faria sua velocidade variar de até 50 km/h até 100 km/h. Em resumo, define-se aceleração escalar média como sendo a razão entre a variação de velocidade no tempo.

$$a_m = \frac{v(t) - v(t_0)}{t - t_0}$$

Onde:  $v(t)$ : é a velocidade do corpo no instante;  
 $v(t_0)$ : é a velocidade do corpo no instante inicial;  
 No SI a unidade convencionada é o:  $m/s^2$

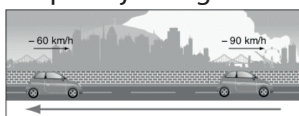
Preste muita atenção quanto ao sinal da aceleração:

- Se  $v(t) > v(t_0) \rightarrow \Delta v > 0 \rightarrow a_m > 0$ ;
- Se  $v(t) < v(t_0) \rightarrow \Delta v < 0 \rightarrow a_m < 0$ ;
- Se  $v(t) = v(t_0) \rightarrow \Delta v = 0 \rightarrow a_m = 0$ ;

**Aceleração escalar instantânea:** Para conhecer a aceleração escalar a todo instante, a aceleração média não funciona. Devemos tomar um intervalo de tempo muito pequeno, tendendo a zero. Com limite de  $\Delta t \rightarrow 0$ , extraímos essa informação partindo de uma aceleração média neste intervalo.

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} a_m = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Se pudermos garantir que em todo instante a aceleração escalar instantânea é a mesma, a aceleração escalar média coincide com a instantânea para qualquer intervalo escolhido. Nesse caso, teremos um movimento uniformemente variado. Um movimento acelerado é aquele em que o módulo da sua velocidade aumenta com o tempo e o retardado o qual o módulo de sua velocidade diminui com o tempo. Veja o seguinte exemplo:



Orientou-se a trajetória no sentido contrário do movimento do carro. Dessa forma, a velocidade escalar está sempre negativa e aumentando seu módulo. Neste caso o movimento é acelerado e retrógrado.

Cuidado!

- Quando os sinais de velocidade e aceleração são os mesmos, temos movimento acelerado:  $(v > 0 \text{ e } a > 0)$  ou  $(v < 0 \text{ e } a < 0)$
- Quando os sinais de velocidade e aceleração são contrários, temos movimento retardado:  $(v > 0 \text{ e } a < 0)$  ou  $(v < 0 \text{ e } a > 0)$

**A funções horárias da velocidade para MUV:** Como definição de MUV, temos um movimento com aceleração escalar constante:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Como já escrevemos anteriormente:  $a = a_m = \frac{v(t) - v(t_0)}{t - t_0}$

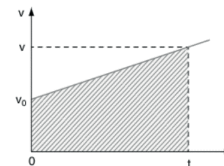
Logo:  $v(t) = v(t_0) + a(t - t_0)$

Ou, como de costume, fazendo  $t_0 = 0$  s, temos:

$$v(t) = v_0 + at$$

Temos aqui uma equação de primeiro grau da velocidade em função do tempo.

**Função horária do espaço para o MUV:** Para encontrar a relação da posição com o tempo, analisemos o gráfico da velocidade com o tempo e trabalharemos com a ideia de que a área abaixo do gráfico representa, numericamente, o espaço percorrido pelo móvel. Dessa forma, temos:



Identificando no gráfico  $v_0$  como sendo  $v(t_0)$ , podemos calcular a área como sendo:

$$A = \frac{[v(t) + v(t_0)]}{2} \cdot t = \frac{[v(t_0) + at + v(t_0)]}{2} \cdot t$$

$$s = s(t_0) + v(t_0)t + \frac{1}{2}at^2$$

Para resolver alguns problemas, será útil lembrar dessa informação:

A velocidade escalar média no MUV é igual a média das velocidades. Veja:

$$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

Utilize a equação horária para tentar demonstrar este fato!

**Equação de Torricelli:** Quando queremos relacionar somente a velocidade com o espaço percorrido, sem a

informação temporal, podemos trabalhar com a equação de Torricelli que pode ser desenvolvida substituindo o tempo na equação horária da posição pelo tempo da equação horária da velocidade:

$$s = s(t_0) + v(t_0)t + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = s(t_0) + v(t_0)\left(\frac{v(t) - v(t_0)}{a}\right) + \frac{1}{2}a\left(\frac{v(t) - v(t_0)}{a}\right)^2$$

Como essa expressão não depende mais do tempo, podemos omiti-lo das variáveis da seguinte forma:

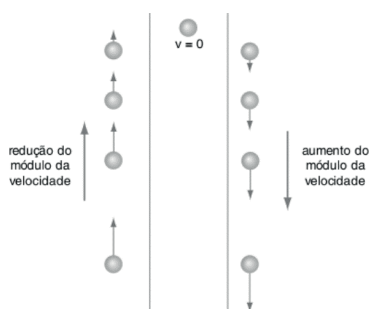
$$s = s_0 + v_0\left(\frac{v - v_0}{a}\right) + \frac{1}{2}a\left(\frac{v - v_0}{a}\right)^2$$

$$\Delta s = \frac{2vv_0 - 2v_0^2 + v^2 - 2vv_0 + v_0^2}{2a}$$

$$\Delta s = \frac{-v_0^2 + v^2}{2a}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

**Lançamento vertical:** Quando lançamos um corpo, para baixo ou para cima, ele sofre ação da gravidade. Tal aceleração proporciona um movimento variado caso não tenha nenhuma outra força agindo sobre o corpo. É claro que, se o espaço percorrido pelo corpo for muito grande, a gravidade pode mudar consideravelmente a ponto de não ser mais considerada constante. Não vamos tratar deste assunto agora. Fixemos nossa atenção em uma região onde a gravidade possa ser considerada constante. Se um corpo é lançado, com velocidade para cima, possui o módulo da sua velocidade diminuindo durante a subida e aumentando durante a descida.



Atente ao fato de que, embora sua velocidade seja nula na altura máxima, o corpo ainda percebe a aceleração da gravidade! É preciso muito cuidado quanto ao uso de sinais das grandezas relacionadas quando estamos resolvendo problemas. O sinal da aceleração e da velocidade, por exemplo, é convencionado de acordo com a orientação do espaço que você adota. Imagine uma situação onde uma bolinha é lançada para cima com velocidade inicial  $v_0$ . Qual a equação horária para este corpo, convencionando como positivo o sentido de baixo para cima? Perceba o uso do sinal negativo na aceleração, tendo em vista que esta é contrária a convenção proposta:

$$h = h_0 + v_0t - \frac{1}{2}at^2$$

Em geral, podemos trabalhar da seguinte forma:

$a = -g$  quando a trajetória é orientada para cima;

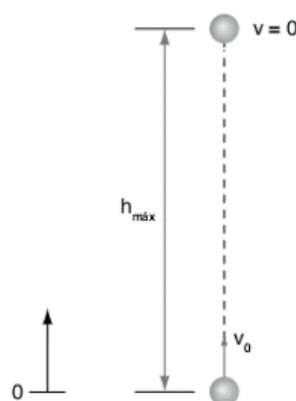
$a = +g$  quando a trajetória é orientada para baixo;

Algumas ideias são bem úteis e, se estiverem frescas na cabeça do estudante, ajudarão bastante nas soluções dos problemas. Vejam algumas delas:

**Calcula da velocidade da partícula para qualquer altura:** Podemos encontrar a velocidade da partícula, conhecendo a velocidade inicial, a partir da equação

de Torricelli, da seguinte forma:  $v^2 = v_0^2 - 2g\Delta h$

**Altura máxima:**



Quando um corpo atinge a altura máxima, sua velocidade é nula. Para encontrarmos tal altura em função da velocidade inicial, façamos:

$$v^2 = v_0^2 - 2gh_{m\acute{a}x}$$

$$0 = v_0^2 - 2gh_{m\acute{a}x}$$

$$h_{m\acute{a}x} = v_0^2/2g$$

**Tempo de subida e descida:** O tempo para alcançar a altura máxima é ainda mais simples de encontrar. Substituindo  $v = 0$  na equação horária da velocidade, temos:

$$v = v_0 - gt_{sub}$$

$$t_{sub} = \frac{v_0}{g}$$

Para calcular o tempo total, podemos substituir  $h = h_0 = 0$  na equação horária da posição, indicando que o corpo retorna à origem. Dessa forma, temos:

$$0 = 0 + v_0t - \frac{1}{2}at_{total}^2$$

$$v_0t = \frac{1}{2}at_{total}^2$$

$$\frac{2v_0}{a} = t_{total} = t_{sub} + t_{desc}$$

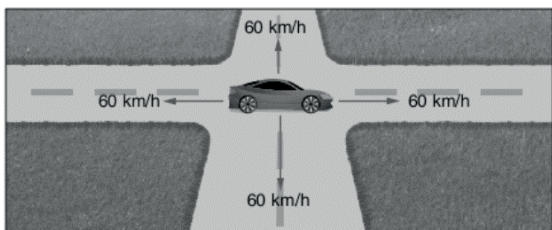
$$t_{desc} = t_{sub} = \frac{v_0}{g}$$

Perceba que: Isso significa uma simetria temporal entre a subida e descida.



## Vetores e Movimento Relativo

**Grandezas escalares e grandezas vetoriais:** Uma grandeza física é escalar quando necessita apenas de um valor numérico e sua unidade para ser inteiramente determinada. A massa é uma grandeza escalar, pois quando dizemos que um corpo possui 2kg, não precisamos associar uma direção e um sentido para isso. Já uma velocidade necessita de informações mais detalhadas para ser inteiramente determinada. Imagine se te perguntarem a velocidade de um carro passando por um cruzamento.



O que iria dizer? Certamente, deveria informar o módulo da velocidade, sua direção e seu sentido. A definição de vetor pode ser dada como sendo um ente matemático que indica todos os segmentos contendo mesmo módulo, direção e sentido. Sua notação deverá conter uma seta. Por exemplo, a velocidade vetorial será representada por  $\vec{v}$ . O módulo desta velocidade receberá a seguinte notação  $|\vec{v}|$ . Alguns autores se referem ao módulo como a intensidade de um vetor e é representada por um número (sempre positivo) e sua unidade. Outras grandezas são chamadas adimensionais, sendo assim, não possuem unidades. Os exemplos mais conhecidos são: coeficiente de atrito, índice de refração, entre outras.

**Propriedades dos vetores: a)** Dizemos que dois vetores são opostos quando possuem mesma direção, mesmo módulo, mas sentidos contrários:  $\vec{v} = -\vec{u}$

**b)** Dizemos que um vetor unitário quando seu módulo vale a unidade. É também chamado de versor:  $|\vec{v}| = 1$

**c)** Chamamos de vetor nulo quando seu módulo é zero. Esta é uma situação na qual não se define direção ou sentido:  $|\vec{v}| = 0$

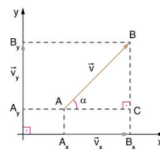
**d)** A multiplicação de um escalar por um vetor não altera sua direção. Veja a seguinte operação:  $\vec{V} = k\vec{v}$

O vetor  $\vec{V}$  deve possuir:

- Mesma direção de  $\vec{v}$ ;
- Mesmo sentido quando  $k > 0$  e sentido oposto quando  $k < 0$ .
- Módulo igual a  $|\vec{V}| = |k||\vec{v}|$ .

**Decomposição de vetores:** Tomemos um vetor  $\vec{v}$  como mostrado na figura a seguir definido pelo segmento  $\overline{AB}$ . Podemos escrever tal vetor em função dos seus componentes nas direções perpendiculares  $x$  e  $y$ .

Observe atentamente as notações adequadas:



Olhando para o triângulo ABC, podemos extrair os componentes nas direções  $x$  e  $y$ . Veja:

$$|\vec{v}_x| = |\vec{v}|\cos\alpha$$

$$|\vec{v}_y| = |\vec{v}|\sin\alpha$$

De modo que podemos escrever o vetor  $\vec{v}$  da seguinte maneira:  $\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y$

ou, como alguns autores preferem:  $\vec{v} = |\vec{v}_x|\hat{i} + |\vec{v}_y|\hat{j}$

Onde  $\hat{i}$  e  $\hat{j}$  são vetores unitários nas direções  $x$  e  $y$ , respectivamente. Dois vetores podem ser somados através da soma de seus componentes. Para ver claramente um exemplo disso, tomamos outro vetor  $\vec{u}$  e somamos com  $\vec{v}$ .

$$\vec{v} = |\vec{v}_x|\hat{i} + |\vec{v}_y|\hat{j}$$

$$\vec{u} = |\vec{u}_x|\hat{i} + |\vec{u}_y|\hat{j}$$

$$\vec{v} + \vec{u} = |\vec{v}_x|\hat{i} + |\vec{v}_y|\hat{j} + |\vec{u}_x|\hat{i} + |\vec{u}_y|\hat{j}$$

$$\vec{v} + \vec{u} = (|\vec{v}_x| + |\vec{u}_x|)\hat{i} + (|\vec{v}_y| + |\vec{u}_y|)\hat{j}$$

A mesma coisa vale para subtração de vetores:

$$\vec{v} - \vec{u} = (|\vec{v}_x| - |\vec{u}_x|)\hat{i} + (|\vec{v}_y| - |\vec{u}_y|)\hat{j}$$

**Soma de vetores:** Ao somarmos dois vetores, podemos somar independentemente as componentes deste se quisermos trabalhar de forma algébrica. De forma geométrica, basta utilizar a regra do paralelogramo:

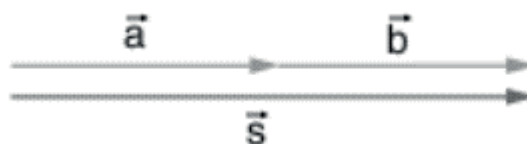


$$\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a} = \vec{s}$$

Por desigualdade triangular, sempre teremos:

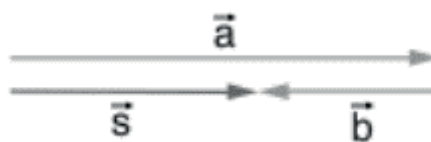
$$|\vec{a}| + |\vec{b}| \geq |\vec{s}|$$

**Ex:** Quando possuem mesma direção e mesmo sentido:



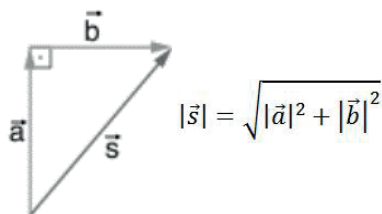
$$|\vec{s}| = |\vec{a}| + |\vec{b}|$$

Quando possuem mesma direção e sentido contrário:

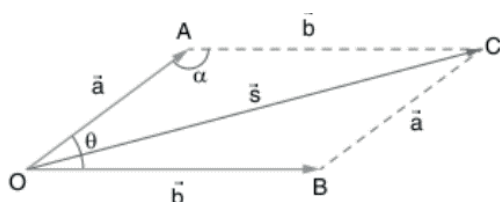


$$|\vec{s}| = |\vec{a}| - |\vec{b}|$$

Quando  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  possuem direções perpendiculares entre si:



Direções quaisquer entre  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ :



Neste caso, utilizamos uma lei dos cossenos

$$|\vec{s}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\alpha}$$

Ou, como é mais comum de se encontrar:

$$|\vec{s}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta}$$

Atente ao ângulo em questão!

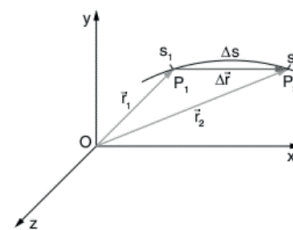
**Subtração de vetores:** Para efetuar a subtração dos vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , o vetor diferença será dado por:  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ . Vamos trabalhar geometricamente da seguinte maneira:  $\vec{d} = \vec{a} + (-\vec{b})$



**Cinemática Vetorial - Posição e deslocamento:** Localizar um objeto significa determinar a sua posição relativa a algum ponto de referencia, frequentemente a origem (ou ponto zero) de um eixo (como o eixo  $x$  no caso de um movimento unidimensional). O sentido positivo de um eixo está no sentido dos números crescentes (coordenadas) que, geralmente, estão a direita da origem. O sentido negativo é oposto a este. Generalizando para um caso tridimensional, localizar um objeto é encontrar o seu vetor posição em relação ao sistema de coordenadas adotado. Uma mudança de uma posição  $\vec{r}_1$  para  $\vec{r}_2$  é chamada de deslocamento.

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

O deslocamento é uma grandeza vetorial, que é uma grandeza que possui módulo, direção e sentido.



**Velocidade média e velocidade escalar média:** A velocidade média é definida como uma razão entre o deslocamento vetorial  $\Delta\vec{r}$  e o tempo.

$$\vec{v}_{méd} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}$$

Onde  $t_1$  e  $t_2$  são os instantes de tempo nos quais a partícula se encontra na posição  $\vec{r}_1$  e  $\vec{r}_2$ , respectivamente. A velocidade escalar média é uma forma diferente de descrever a "rapidez" com que uma partícula  $\Delta\vec{r}$  se move. A velocidade média envolve o deslocamento da partícula, enquanto a velocidade escalar média envolve a distância total percorrida (por exemplo, o número de metros percorridos), independentemente da direção e sentido.

$$v_{escalar(méd)} = \frac{\text{distância percorrida}}{\Delta t} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Em algumas situações,  $v_{escalar(méd)}$  pode ser igual ao módulo da velocidade média  $|\vec{v}_{méd}|$  (sem o sinal, pois aqui não se guarda um caráter vetorial). Entretanto, no geral, temos:  $|\Delta s| \geq |\Delta\vec{r}| \rightarrow |v_{méd}| \geq |\vec{v}_{méd}|$

**Velocidade instantânea:** Vimos até agora duas maneiras de se descrever a rapidez com que algo se move: a velocidade média e a velocidade escalar média, ambas medidas em um intervalo de tempo  $\Delta t$ . Iremos definir agora a velocidade em um certo instante de tempo (não mais num intervalo) e por isso o termo "instantânea". A velocidade em qualquer instante é obtida a partir da velocidade média, encolhendo o intervalo de tempo, fazendo-o tender a zero:

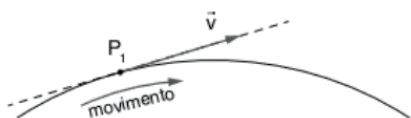
$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Onde  $\vec{v}$  é a taxa com que a posição da partícula está variando com o tempo em um dado instante.

**OBS:** Velocidade escalar é o módulo da velocidade; ou seja, a velocidade escalar é a velocidade destituída de

FÍSICA

qualquer indicação de direção e sentido. O velocímetro de um carro mede a velocidade escalar, não a velocidade, porque ele não pode determinar a direção e o sentido. É importante lembrar que o vetor velocidade é sempre tangente à trajetória. Um exemplo bastante conhecido é o do movimento circular. Veja a ilustração a seguir:



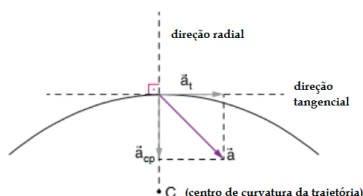
**Aceleração:** Quando a velocidade de uma partícula varia, diz-se que a partícula sofre uma aceleração (ou se acelera). A aceleração média em um intervalo de tempo  $\Delta t$  é definida como:

$$\vec{a}_{méd} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

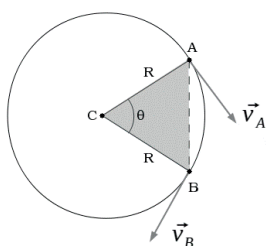
A taxa de variação temporal da velocidade é dada por:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

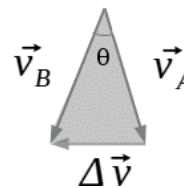
Sempre que estivermos trabalhando com aceleração instantânea, será importante analisar os componentes tangencial (tangente à trajetória) e radial (perpendicular à trajetória) para entendermos melhor do movimento.



Já que a tangencial mede a variação do módulo da velocidade, pois está na direção desta, podemos afirmar que a aceleração tangencial é igual a aceleração escalar instantânea. A aceleração que aponta para o centro serve para variar a direção do vetor. Podemos encontrar seu módulo da seguinte maneira:



Considere um movimento circular uniforme entre A e B. Vamos analisar somente a aceleração responsável por mudar a direção do vetor velocidade. Logo,  $|\vec{v}_A| = |\vec{v}_B| = v$ .



Para calcular a aceleração, façamos:  $\vec{a}_{cp} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ . Através de uma semelhança de triângulos, podemos

escrever:  $\frac{|\Delta \vec{v}|}{|\overline{AB}|} = \frac{|\vec{v}_A|}{R}$

Para um instante de tempo muito pequeno, tomemos  $\overline{AB} \approx \widehat{AB} = v_A \Delta t$ . Logo:

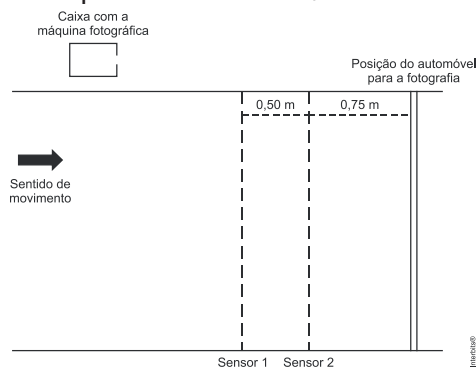
$$|\vec{a}_{cp}| = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{v_A v_A \Delta t}{R \Delta t}$$

$$|\vec{a}_{cp}| = \frac{v^2}{R}$$

Aqui devemos ter um cuidado enorme. O raio que aparece na equação acima é chamado raio de curvatura da trajetória. Quando temos um movimento circular,  $R$  é o próprio raio do círculo que a partícula percorre.

**EXERCÍCIO COMPLEMENTAR**

**QUESTÃO 01 (ENEM)** - No Brasil, a quantidade de mortes decorrentes de acidentes por excesso de velocidade já é tratada como uma epidemia. Uma forma de profilaxia é a instalação de aparelhos que medem a velocidade dos automóveis e registram, por meio de fotografias, os veículos que trafegam acima do limite de velocidade permitido. O princípio de funcionamento desses aparelhos consiste na instalação de dois sensores no solo, de forma a registrar os instantes em que o veículo passa e, em caso de excesso de velocidade, fotografar o veículo quando ele passar sobre uma marca no solo, após o segundo sensor. Considere que o dispositivo representado na figura esteja instalado em uma via com velocidade máxima permitida de 60 km/h.



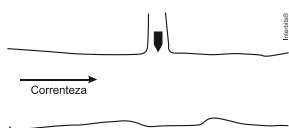
No caso de um automóvel que trafega na velocidade máxima permitida, o tempo, em milissegundos, medido pelo dispositivo, é

- a) 8,3
- b) 12,5
- c) 30,0
- d) 45,0
- e) 75,0

**QUESTÃO 02 (ENEM)** - Um motorista que atende a uma chamada de celular é levado à desatenção, aumentando a possibilidade de acidentes ocorrerem em razão do aumento de seu tempo de reação. Considere dois motoristas, o primeiro atento e o segundo utilizando o celular enquanto dirige. Eles aceleram seus carros inicialmente a  $1,00 \text{ m/s}^2$ . Em resposta a uma emergência, freiam com uma desaceleração igual a  $5,00 \text{ m/s}^2$ . O motorista atento aciona o freio à velocidade de  $14,0 \text{ m/s}$ , enquanto o desatento, em situação análoga, leva  $1,00$  segundo a mais para iniciar a frenagem. Que distância o motorista desatento percorre a mais do que o motorista atento, até a parada total dos carros?

- a) 2,90 m                      b) 14,0 m                      c) 14,5 m  
d) 15,0 m                      e) 17,4 m

**QUESTÃO 03 (ENEM)** - Um longo trecho retilíneo de um rio tem um afluente perpendicular em sua margem esquerda, conforme mostra a figura. Observando de cima, um barco trafega com velocidade constante pelo afluente para entrar no rio. Sabe-se que a velocidade da correnteza desse rio varia uniformemente, sendo muito pequena junto à margem e máxima no meio. O barco entra no rio e é arrastado lateralmente pela correnteza, mas o navegador procura mantê-lo sempre na direção perpendicular à correnteza do rio e o motor acionado com a mesma potência.



Pelas condições descritas, a trajetória que representa o movimento seguido pelo barco é:

- a) b) c) d) e)

**QUESTÃO 04 (ENEM)** - Conta-se que um curioso incidente aconteceu durante a Primeira Guerra Mundial. Quando voava a uma altitude de dois mil metros, um piloto francês viu o que acreditava ser uma mosca parada perto de sua face. Apanhando-a rapidamente, ficou surpreso ao verificar que se tratava de um projétil alemão.

O piloto consegue apanhar o projétil, pois:

- a) ele foi disparado em direção ao avião francês, freado pelo ar e parou justamente na frente do piloto.  
b) o avião se movia no mesmo sentido que o dele, com velocidade visivelmente superior.  
c) ele foi disparado para cima com velocidade constante, no instante em que o avião francês passou.  
d) o avião se movia no sentido oposto ao dele, com velocidade de mesmo valor.  
e) o avião se movia no mesmo sentido que o dele, com velocidade de mesmo valor.

**QUESTÃO 05 (ENEM)** - Antes das lombadas eletrônicas, eram pintadas faixas nas ruas para controle da velocidade dos automóveis. A velocidade era estimada com o uso de binóculos e cronômetros. O policial utilizava a relação entre a distância percorrida e o tempo gasto, para determinar a velocidade de um veículo. Cronometrava-se o tempo que um veículo levava para percorrer a distância entre duas faixas fixas, cuja distância era conhecida. A lombada eletrônica é um sistema muito preciso, porque a tecnologia elimina erros do operador. A distância entre os sensores é de 2 metros, e o tempo é medido por um circuito eletrônico. O tempo mínimo, em segundos, que o motorista deve gastar para passar pela lombada eletrônica, cujo limite é de  $40 \text{ km/h}$ , sem receber uma multa, é de:

- a) 0,05.                      b) 11,1.                      c) 0,18.  
d) 22,2.                      e) 0,50.

**QUESTÃO 06 (ENEM)** - O trem de passageiros da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), que circula diariamente entre a cidade de Cariacica, na Grande Vitória, e a capital mineira Belo Horizonte, está utilizando uma nova tecnologia de frenagem eletrônica. Com a tecnologia anterior, era preciso iniciar a frenagem cerca de 400 metros antes da estação. Atualmente, essa distância caiu para 250 metros, o que proporciona redução no tempo de viagem. Considerando uma velocidade de  $72 \text{ km/h}$ , qual o módulo da diferença entre as acelerações de frenagem depois e antes da adoção dessa tecnologia?

- a)  $0,08 \text{ m/s}^2$                       b)  $0,30 \text{ m/s}^2$                       c)  $1,10 \text{ m/s}^2$   
d)  $1,60 \text{ m/s}^2$                       e)  $3,90 \text{ m/s}^2$

**QUESTÃO 07 (ENEM)** - Uma empresa de transportes precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de  $80 \text{ km/h}$  e a distância a ser percorrida é de  $80 \text{ km}$ . No segundo trecho, cujo comprimento vale  $60 \text{ km}$ , a velocidade máxima permitida é  $120 \text{ km/h}$ . Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente

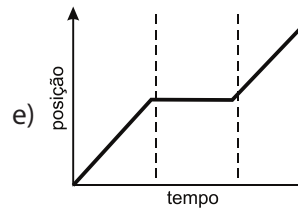
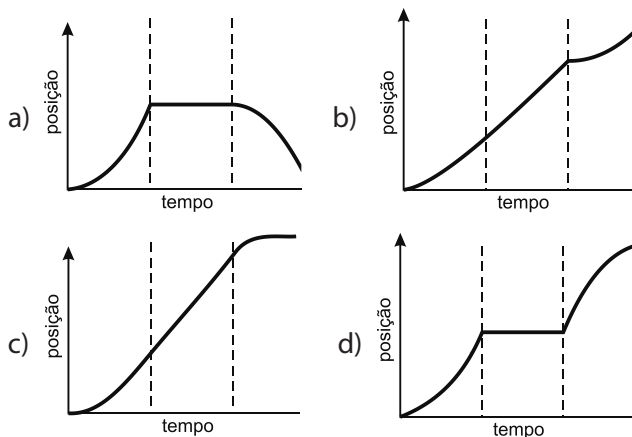
na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?

- a) 0,7                      b) 1,4                      c) 1,5  
d) 2,0                      e) 3,0

**QUESTÃO 08 (ENEM)** - Em apresentações musicais realizadas em espaços onde o público fica longe do palco, é necessária a instalação de alto-falantes adicionais a grandes distâncias, além daqueles localizados no palco. Como a velocidade com que o som se propaga no ar ( $v_{\text{som}} = 3,4 \times 10^2 \text{ m/s}$ ) é muito menor do que a velocidade com que o sinal elétrico se propaga nos cabos ( $v_{\text{sinal}} = 2,6 \times 10^8 \text{ m/s}$ ), é necessário atrasar o sinal elétrico de modo que este chegue pelo cabo ao alto-falante no mesmo instante em que o som vindo do palco chega pelo ar. Para tentar contornar esse problema, um técnico de som pensou em simplesmente instalar um cabo elétrico com comprimento suficiente para o sinal elétrico chegar ao mesmo tempo que o som, em um alto-falante que está a uma distância de 680 metros do palco. A solução é inviável, pois seria necessário um cabo elétrico de comprimento mais próximo de:

- a)  $1 \times 10^3 \text{ km}$                       b)  $8,9 \times 10^4 \text{ km}$                       c)  $1,3 \times 10^5 \text{ km}$   
d)  $5,2 \times 10^5 \text{ km}$                       e)  $6,0 \times 10^{13} \text{ km}$

**QUESTÃO 09 (ENEM)** - Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso em aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar. Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?



**QUESTÃO 10 (ENEM)** - No mundial de 2007, o americano Bernard Lagat, usando pela primeira vez uma sapatilha 34% mais leve do que a média, conquistou o ouro na corrida de 1.500 metros com um tempo de 3,58 minutos. No ano anterior, em 2006, ele havia ganhado medalha de ouro com um tempo de 3,65 minutos nos mesmos 1.500 metros.

*Revista Veja, São Paulo, ago. 2008 (adaptado).*

Sendo assim, a velocidade média do atleta aumentou em aproximadamente:

- a) 1,05%.                      b) 2,00%.                      c) 4,11%.  
d) 4,19%.                      e) 7,00%.

**QUESTÃO 11 (ENEM) - O Super-homem e as leis do movimento** - Uma das razões para pensar sobre física dos super-heróis é, acima de tudo, uma forma divertida de explorar muitos fenômenos físicos interessantes, desde fenômenos corriqueiros até eventos considerados fantásticos. A figura seguinte mostra o Super-homem lançando-se no espaço para chegar ao topo de um prédio de altura  $H$ . Seria possível admitir que com seus superpoderes ele estaria voando com propulsão própria, mas considere que ele tenha dado um forte salto. Neste caso, sua velocidade final no ponto mais alto do salto deve ser zero, caso contrário, ele continuaria subindo. Sendo  $g$  a aceleração da gravidade, a relação entre a velocidade inicial do Super-homem e a altura atingida é dada por:  $v^2 = 2gH$ .



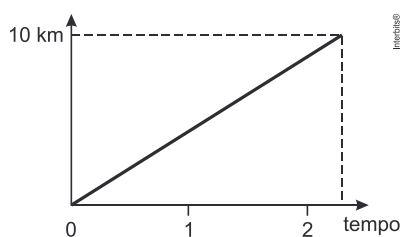
A altura que o Super-homem alcança em seu salto depende do quadrado de sua velocidade inicial porque:

- a) a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar ao quadrado.  
b) o tempo que ele permanece no ar é diretamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é diretamente proporcional à velocidade.  
c) o tempo que ele permanece no ar é inversamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é inversamente proporcional à velocidade média.  
d) a aceleração do movimento deve ser elevada ao qua-

drado, pois existem duas acelerações envolvidas: a aceleração da gravidade e a aceleração do salto.

- e) a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar, e esse tempo também depende da sua velocidade inicial.

**QUESTÃO 12 (ENEM)** - O gráfico a seguir modela a distância percorrida, em km, por uma pessoa em certo período de tempo. A escala de tempo a ser adotada para o eixo das abscissas depende da maneira como essa pessoa se desloca:

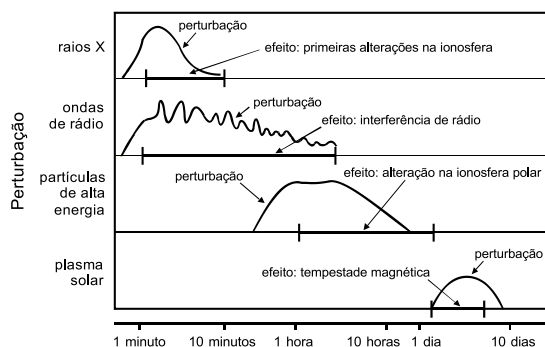


Qual é a opção que apresenta a melhor associação entre meio ou forma de locomoção e unidade de tempo, quando são percorridos 10 km?

- a) carroça - semana      b) carro - dia  
c) caminhada - hora      d) bicicleta - minuto  
e) avião - segundo

**QUESTÃO 13 (ENEM)** - Explosões solares emitem radiações eletromagnéticas muito intensas e ejetam, para o espaço, partículas carregadas de alta energia, o que provoca efeitos danosos na Terra. O gráfico a seguir mostra o tempo transcorrido desde a primeira detecção de uma explosão solar até a chegada dos diferentes tipos de perturbação e seus respectivos efeitos na Terra.

Escala de tempo das perturbações solares e seus efeitos

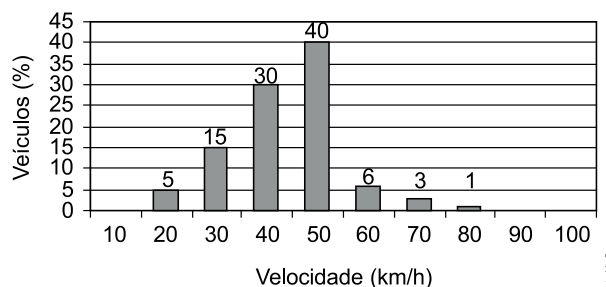


Internet: <www.sec.noaa.gov> (com adaptações).

Considerando-se o gráfico, é correto afirmar que a perturbação por ondas de rádio geradas em uma explosão solar:

- a) dura mais que uma tempestade magnética.  
b) chega à Terra dez dias antes do plasma solar.  
c) chega à Terra depois da perturbação por raios X.  
d) tem duração maior que a da perturbação por raios X.  
e) tem duração semelhante à da chegada à Terra de partículas de alta energia.

**QUESTÃO 14 (ENEM)** - Um sistema de radar é programado para registrar automaticamente a velocidade de todos os veículos trafegando por uma avenida, onde passam em média 300 veículos por hora, sendo 55 km/h a máxima velocidade permitida. Um levantamento estatístico dos registros do radar permitiu a elaboração da distribuição percentual de veículos de acordo com sua velocidade aproximada.

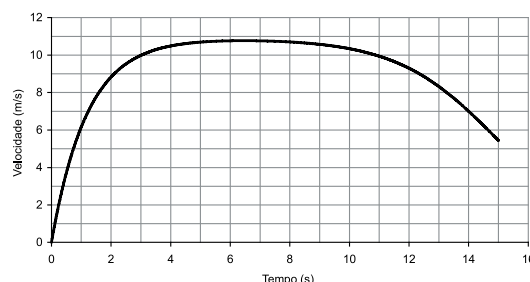


A velocidade média dos veículos que trafegam nessa avenida é de:

- a) 35 km/h      b) 44 km/h      c) 55 km/h  
d) 76 km/h      e) 85 km/h

**TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:**

Em uma prova de 100 m rasos, o desempenho típico de um corredor padrão é representado pelo gráfico a seguir:



**QUESTÃO 15 (ENEM)** - Em que intervalo de tempo o corredor apresenta ACELERAÇÃO máxima?

- a) Entre 0 e 1 segundo.  
b) Entre 1 e 5 segundos.  
c) Entre 5 e 8 segundos.  
d) Entre 8 e 11 segundos.  
e) Entre 9 e 15 segundos.

**QUESTÃO 16 (ENEM)** - Baseado no gráfico, em que intervalo de tempo a velocidade do corredor é aproximadamente constante?

- a) Entre 0 e 1 segundo.  
b) Entre 1 e 5 segundos.  
c) Entre 5 e 8 segundos.  
d) Entre 8 e 11 segundos.  
e) Entre 12 e 15 segundos.

**QUESTÃO 17 (ENEM)** - Um foguete lançador de satélites, partindo do repouso, atinge a velocidade de 5.400 km/h após 50 segundos. Supondo que esse foguete se

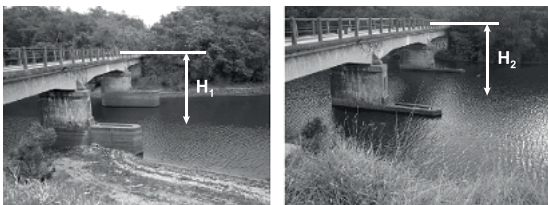
desloque em trajetória retilínea, sua aceleração escalar média é de

- a)  $30 \text{ m/s}^2$     b)  $150 \text{ m/s}^2$     c)  $388 \text{ m/s}^2$   
 d)  $108 \text{ m/s}^2$     e)  $54 \text{ m/s}^2$

**QUESTÃO 18 (UNESP)** - O limite máximo de velocidade para veículos leves na pista expressa da Av. das Nações Unidas, em São Paulo, foi recentemente ampliado de  $70 \text{ km/h}$  para  $90 \text{ km/h}$ . O trecho dessa avenida conhecido como Marginal Pinheiros possui extensão de  $22,5 \text{ km/h}$ . Comparando os limites antigo e novo de velocidades, a redução máxima de tempo que um motorista de veículo leve poderá conseguir ao percorrer toda a extensão da Marginal Pinheiros pela pista expressa, nas velocidades máximas permitidas, será de, aproximadamente:

- a) 1 min e 7 seg                      b) 4 min e 33 seg  
 c) 3 min e 45 seg                      d) 3 min e 33 seg  
 e) 4 min e 17 seg

**QUESTÃO 19 (UNESP)** - No período de estiagem, uma pequena pedra foi abandonada, a partir do repouso, do alto de uma ponte sobre uma represa e verificou-se que demorou  $2,0 \text{ s}$  para atingir a superfície da água. Após um período de chuvas, outra pedra idêntica foi abandonada do mesmo local, também a partir do repouso e, desta vez, a pedra demorou  $1,6 \text{ s}$  para atingir a superfície da água.



(www.folharibeiraopires.com.br. Adaptado.)

Considerando a aceleração gravitacional igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a existência de correntes de ar e a sua resistência, é correto afirmar que, entre as duas medidas, o nível da água da represa elevou-se:

- a)  $5,4 \text{ m}$ .            b)  $7,2 \text{ m}$ .            c)  $1,2 \text{ m}$ .  
 d)  $0,8 \text{ m}$ .            e)  $4,6 \text{ m}$ .

**QUESTÃO 20 (UNESP)** - Em uma viagem de carro com sua família, um garoto colocou em prática o que havia aprendido nas aulas de física. Quando seu pai ultrapassou um caminhão em um trecho reto da estrada, ele calculou a velocidade do caminhão ultrapassado utilizando um cronômetro.



(http://jiper.es, Adaptado.)

O garoto acionou o cronômetro quando seu pai alinhou a frente do carro com a traseira do caminhão e o desligou no instante em que a ultrapassagem terminou, com a traseira do carro alinhada com a frente do caminhão, obtendo  $8,5 \text{ s}$  para o tempo de ultrapassagem. Em seguida, considerando a informação contida na figura e sabendo que o comprimento do carro era  $4 \text{ m}$  e que a velocidade do carro permaneceu constante e igual a  $30 \text{ m/s}$  ele calculou a velocidade média do caminhão, durante a ultrapassagem, obtendo corretamente o valor:

- a)  $24 \text{ m/s}$             b)  $21 \text{ m/s}$             c)  $22 \text{ m/s}$   
 d)  $26 \text{ m/s}$             e)  $28 \text{ m/s}$

### GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
C	E	D	E	C	B	C	D	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E	C	D	B	A	C	A	E	B	D

**Competência de área 7** – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

**H25** – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

**H26** – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

**H27** – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

**1 - Cálculo Estequiométrico:** São aqueles que envolvem as quantidades das substâncias que participam de uma reação química. É a parte da Química que estuda o cálculo das massas, número de mols, volume etc; em uma reação química. Os coeficientes de uma reação química balanceada indicam a proporção de cada substância que reage e que é produzido. Essa proporção pode ser em mols, massa, número de moléculas, volume nas mesmas condições de temperatura e de pressão ou volume nas CNTP (a relação entre volumes só é válida para substâncias na fase gasosa).

**Exemplo:**

Relações	1 N <sub>2(g)</sub>	+ 3 H <sub>2(g)</sub>	→ 2NH <sub>3(g)</sub>
Mols	1 mol	3 mols	2 mols
Nº de moléculas	6,02.10 <sup>23</sup>	18,06.10 <sup>23</sup>	12,04.10 <sup>23</sup>
Massa	28 g	6 g	34 g
Volume (T e P ctes.)	1 L	3 L	2 L
Volume nas CNTP	22,4 L	67,2 L	44,8 L

Para a resolução de um problema de cálculo estequiométrico, proceda da seguinte maneira:

- I. escrever a equação química;
- II. balancear a equação química;
- III. grifar o que foi dado e pedido;
- IV. regra de três;

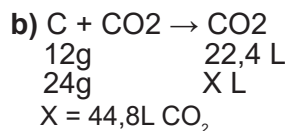
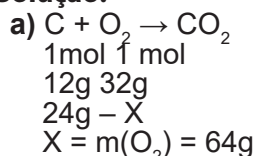
**Exemplo:** 24g de carbono reagem com o oxigênio gasoso produzindo gás carbônico, de acordo com a equação:  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

**Determine:** a) Massa de O<sub>2(g)</sub> que reage.

b) Volume de CO<sub>2</sub> produzido, nas CNTP.

**Dados:** (C = 12u; O = 16u)

**Solução:**



**1.1. Rendimento:** Devido a uma série de fatores, tais como aparelhagem mal esterilizada, deficiência do operador, impureza das substâncias reagentes etc., sabemos que, ao efetuarmos, uma reação química, os produtos são obtidos em quantidades menores que as previstas teoricamente (Qt).

**Procedimento: I.** Determinar a quantidade teórica (Qt). Essa quantidade teórica seria obtida se o rendimento fosse de 100%.  $Qt \rightarrow Rt = 100\%$

**II.** Calcular a quantidade real (Qr) a ser obtida, considerando-se um rendimento inferior a 100%.  $Rendimento \text{ real (Rr)}$ .

$$Qt \rightarrow Rt = 100\%$$

$$Qr \rightarrow Rr < 100\%$$

**1.2. Pureza ou impureza de reagentes:** Salvo na indústria farmacêutica e em outras que estejam diretamente ligadas à saúde pública, é normal o uso de reagentes impuros que contém, além da substância que irá reagir efetivamente, outras tantas misturadas. Nos problemas que envolvem impurezas é aconselhável que de início, se determine a massa da substância que reage (substância pura). Amostra ( $m_{total} = \text{massa da substância pura que reage } (m_p) + \text{massa de impureza } (m_{mp})$ )

$m_t = \text{massa total da amostra}$

$m_p = \text{massa da substância pura}$

$m_i = \text{massa da impureza}$

$$m_t = m_p + m_i$$

**Procedimento: I.** Trabalhe somente com a parte pura, pois as impurezas não vão reagir.

$$\text{Amostra} \rightarrow 100\%$$

$$\text{Pura(?) } \rightarrow P\%$$

**II.** Resolvo a questão através de uma regra de três, utilizando a quantidade da substância pura encontrada no procedimento anterior.

**1.3. Reagente em excesso ou quantidade de dois ou mais reagentes:** Quando estamos realizando uma reação química em laboratório, com o objetivo de obtermos a maior quantidade possível de um composto, muitas vezes usamos um grande excesso de um determinado reagente. Quando realizamos uma reação entre duas substâncias ou mais, dificilmente usamos exatamente as quantidades equivalentes dos reagentes.

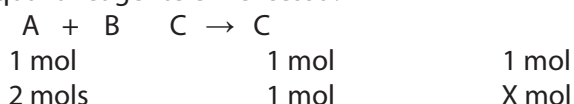
**Procedimento:** Verificar se existe reagente em excesso. Sempre que em uma questão forem fornecidas as quantidades (em massa, mols, moléculas, volumes etc.) de **dois ou mais reagentes**, devemos fazer a verificação se existe reagente em excesso. Não trabalhe com o reagente em excesso. O reagente que não está em excesso é denominado de **reagente limitante**.

**Procedimento prático para verificar se existe reagente em excesso:** Quando se trabalha com quantidade de matéria, número de mols, pode-se usar o seguinte procedimento para verificar qual o reagente que está em excesso. Seja uma equação hipotética  $A +$



## CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

B → C. Usando-se 2 mols de A para reagir com 1 mol de B, qual o reagente em excesso?

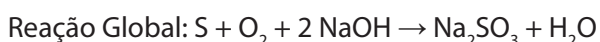
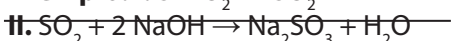
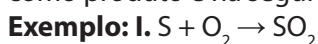


Caso você faça o produto dos meios pelo produto dos extremos, vai verificar que um dos produtos é igual a 2 (1x2) e o outro é igual a 1 (1x1). Conclui-se assim que há reagente em excesso, pois estes produtos são diferentes. Caso os produtos fossem iguais, significaria que não existiria reagente em excesso, e assim eu poderia calcular a quantidade de produto formada a partir de qualquer um dos reagentes. Maior produto, indica qual o reagente que está em excesso. O reagente "A" possui quantidade em excesso. Então, o reagente B é o limitante. O mesmo procedimento realizado para mol, pode ser feito para as outras unidades possíveis de serem calculadas em um cálculo estequiométrico.

**Observações: I.** Se o produto dos extremos for igual ao produto dos meios, não existe reagente em excesso, isto é, os reagentes foram consumidos totalmente (pelo menos teoricamente).

**II.** Se existe reagente em excesso, significa que o reagente foi consumido apenas parcialmente, isto é, no final sobra sem reagir uma certa quantidade.

**1.4. Equações sucessivas:** Substância comum entre duas equações é aquela que na primeira funciona como produto e na segunda como reagente.



A substância comum entre as duas equações é o  $SO_2$  (produto e reagente)

**Procedimento: I.** Balancear cada equação química;

**II.** Igualar o coeficiente da substância comum, multiplicando a equação por um número;

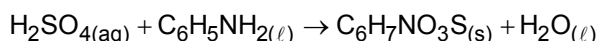
**III.** Somar as duas ou mais equações, de forma a se obter uma única equação;

**IV.** No processo de soma as substâncias que se repetem de um lado e do outro das reações devem ser simplificadas, enquanto que as presentes do mesmo lado devem ser somadas;

**V.** Relacionar o que foi dado e pedido e resolver a regra de três baseado na equação química obtida a partir da soma das reações anteriores.

### EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM:

**QUESTÃO 01 (UCS)** - O ácido sulfanílico, utilizado na fabricação de corantes, pode ser obtido industrialmente por meio da reação entre o ácido sulfúrico e a anilina, de acordo com a equação química representada abaixo.



A massa de anilina necessária para se prepararem 150 g de ácido sulfanílico utilizando-se quantidade suficiente de ácido sulfúrico e esperando-se um rendimento de 100% é, em valores arredondados, de:

**Dados:** C = 12; H = 1; N = 14; O = 16; S = 32.

- a) 80,6 g.                      b) 77,7 g.                      c) 60,3 g.  
d) 54,9 g.                      e) 49,1 g.

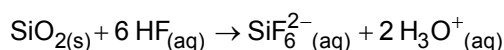
**QUESTÃO 02 (ACAFE)** - Assinale a alternativa que contém o valor da massa de cloreto de alumínio produzido após reação de 8 mol de ácido clorídrico com 4 mol de hidróxido de alumínio. Dados:

H: 1,0 g/mol; O: 16 g/mol; Al: 27 g/mol; Cl: 35,5 g/mol.

- a) 712 g.    b) 534 g.    c) 133,5 g.    d) 356 g.

**QUESTÃO 03 (FMP)** - O vidro é um sólido iônico com estrutura amorfa, a qual se assemelha à de um líquido. Forma-se pela solidificação rápida do líquido, em que os cristais não conseguem se organizar. Seu principal componente é a sílica, ( $SiO_2$ ), que constituiu 70% do vidro e é fundida juntamente com óxidos de metais, que alteram o arranjo das ligações do sólido, tornando-o uma estrutura semelhante a de um líquido.

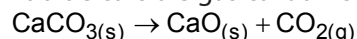
Ao ser gravado na sua decoração, a sílica do vidro sofre ataque do íon  $F^-$  como a seguir:



Para criar um efeito decorativo em uma jarra que pesa 2,0 kg, a massa de ácido fluorídrico que deve ser empregada é:

- a) 4,0 kg                      b) 2,8 kg                      c) 700,0 g  
d) 666,7 g                      e) 560,0 g

**QUESTÃO 04 (ALBERT EINSTEIN - MEDICIN)** - Um resíduo industrial é constituído por uma mistura de carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ) e sulfato de cálcio ( $CaSO_4$ ). O carbonato de cálcio sofre decomposição térmica se aquecido entre 825 e 900°C já o sulfato de cálcio é termicamente estável. A termólise do  $CaCO_3$  resulta em óxido de cálcio e gás carbônico.



Uma amostra de 10,0 g desse resíduo foi aquecida a 900°C até não se observar mais alteração em sua massa, havendo uma liberação de 3,30 g de  $CO_2$ (g). O teor de carbonato de cálcio na amostra é de, aproximadamente,

- a) 33%                      b) 50%                      c) 67%                      d) 75%

**QUESTÃO 05 (MACKENZIE)** - 11,2g de sucata, contendo ferro, reagiram com quantidade suficiente de ácido clorídrico em solução produzindo solução de cloreto de ferro II e gás hidrogênio. O gás formado foi

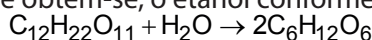
aprisionado em um balão com 1L de volume, exercendo uma pressão de 2,46 atm sob temperatura de 27°C. Considerando-se que somente o ferro que reagiu seja capaz de produzir o gás hidrogênio, é possível afirmar que o teor de ferro, na sucata, é de:

**Dados:** - massa molar ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) Fe = 56

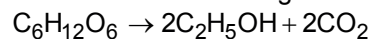
- constante universal dos gases ideais

- a) 90%                      b) 80%                      c) 70%  
d) 60%                      e) 50%

**QUESTÃO 06. (IFSP)** - No Brasil, o etanol (álcool etílico) é obtido principalmente por processos fermentativos. O material a ser fermentado pode ser obtido de cana-de-açúcar, batata, mandioca e cereais em geral. A partir da glicose obtém-se, o etanol conforme as reações:



sacarose    glicose



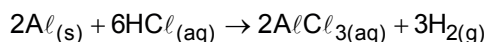
glicose    etanol

Dados: massas molares: H = 1 g/mol; C = 12 g/mol e O = 16 g/mol

A partir de 68,4 kg de sacarose, a massa de etanol que é possível obter é de:

- a) 18,4 kg                      b) 9,2 kg                      c) 73,6 kg  
d) 36,8 kg                      e) 55,2 kg

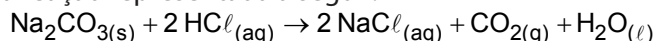
**QUESTÃO 07 (FMP)** - O alumínio tem um largo emprego no mundo moderno, como, por exemplo, em latas de refrigerante, utensílios de cozinha, embalagens, na construção civil, etc. Esse metal de grande importância possui caráter anfótero, que, colocado em ácido clorídrico ou em uma solução aquosa de hidróxido de sódio concentrado, é capaz de reagir, liberando grande quantidade de calor. Uma latinha de refrigerante vazia pesa, em média, 13,5 g. Uma experiência com cinco latinhas foi realizada em um laboratório para testar sua durabilidade como indicado na reação abaixo.



O volume, em litros, de gás hidrogênio sob temperatura de 0°C e pressão de 1 atm é de:

- a) 11,2                      b) 16,8                      c) 84  
d) 28                      e) 56

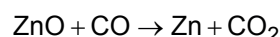
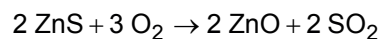
**QUESTÃO 08 (PUC-SP)** - Após determinado processo industrial, obtém-se uma mistura contendo sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) e carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Uma amostra contendo 10,0 g dessa mistura foi completamente neutralizada com 100 mL de uma solução  $1,00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de HCl. O sulfato de sódio não reage com ácido clorídrico e o carbonato de sódio reage segundo a reação representada a seguir.



O teor de carbonato de sódio na mistura é de

- a) 44%                      b) 53%                      c) 70%                      d) 90%

**QUESTÃO 09 (ENEM)** - Para proteger estruturas de aço da corrosão, a indústria utiliza uma técnica chamada galvanização. Um metal bastante utilizado nesse processo é o zinco, que pode ser obtido a partir de um minério denominado esfalerita ( $\text{ZnS}$ ), de pureza 75%. Considere que a conversão do minério em zinco metálico tem rendimento de 80% nesta sequência de equações químicas:



Considere as massas molares: ZnS (97 g/mol);  $\text{O}_2$  (32 g/mol); ZnO (81 g/mol);  $\text{SO}_2$  (64 g/mol); CO (28 g/mol);  $\text{CO}_2$  (44 g/mol); e Zn (65 g/mol).

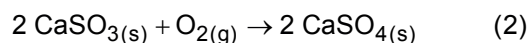
Que valor mais próximo de massa de zinco metálico, em quilogramas, será produzido a partir de 100 kg de esfalerita?

- a) 25                      b) 33                      c) 40                      d) 50                      e) 54

**QUESTÃO 10 (ENEM)** - Grandes fontes de emissão do gás dióxido de enxofre são as indústrias de extração de cobre e níquel, em decorrência da oxidação dos minérios sulfurados. Para evitar a liberação desses óxidos na atmosfera e a consequente formação da chuva ácida, o gás pode ser lavado, em um processo conhecido como dessulfurização, conforme mostrado na equação (1).



Por sua vez, o sulfito de cálcio formado pode ser oxidado, com o auxílio do ar atmosférico, para a obtenção do sulfato de cálcio, como mostrado na equação (2). Essa etapa é de grande interesse porque o produto da reação, popularmente conhecido como gesso, é utilizado para fins agrícolas.



As massas molares dos elementos carbono, oxigênio, enxofre e cálcio são iguais 12 g/mol a 16 g/mol 32 g/mol e 40 g/mol respectivamente.

BAIRD, C. Química ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2002 (adaptado).

Considerando um rendimento de 90% no processo, a massa de gesso obtida, em gramas, por mol de gás retido é mais próxima de:

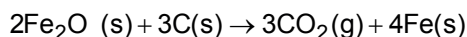
- a) 64.                      b) 108.                      c) 122  
d) 136                      e) 245

#### EXERCÍCIO COMPLEMENTAR:

**QUESTÃO 01 (UNESP)** - Há várias décadas, o ferro apresenta grande demanda em função de sua utilização nas indústrias como, por exemplo, na automobilística. Uma das principais matérias-primas utilizadas para a sua obtenção é um minério cujo teor em  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

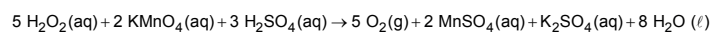
## CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

(hematita) é de cerca de 80%. O ferro metálico é obtido pela redução do  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  em alto-forno. Dadas as massas molares para o oxigênio (16 g/mol), o ferro (56 g/mol) e a hematita (160 g/mol), e considerando-se que a reação de redução apresente um rendimento de 100%, a quantidade, em toneladas, de ferro metálico que será obtida a partir de 5 toneladas desse minério é igual a:



- a) 2,8.    b) 3,5.    c) 4,0.    d) 5,6.    e) 8,0.

**QUESTÃO 02 (ENEM)** - O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:

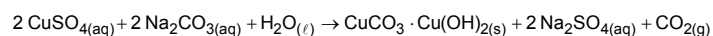


ROCHA-FILHO, R. C. R.; SILVA, R. R. *Introdução aos Cálculos da Química*. São Paulo: McGraw-Hill, 1992.

De acordo com a estequiometria da reação descrita, a quantidade de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com 20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio é igual a

- a) 2,0 .  $10^0$  mol                      b) 2,0 .  $10^{-3}$  mol  
c) 8,0 .  $10^{-1}$  mol                      d) 8,0 .  $10^{-4}$  mol  
e) 5,0 .  $10^{-3}$  mol

**QUESTÃO 03** - Um mineral muito famoso, pertencente ao grupo dos carbonatos, e que dá origem a uma pedra semi-preciosa é a malaquita, cuja a fórmula é:  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  (ou  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ). Experimentalmente pode-se obter malaquita pela reação de precipitação que ocorre entre soluções aquosas de sulfato de cobre II e carbonato de sódio, formando um carbonato básico de cobre II hidratado, conforme a equação da reação:



Na reação de síntese da malaquita, partindo-se de 1.060 g de carbonato de sódio e considerando-se um rendimento de reação de 90% o volume de  $\text{CO}_2$  (a 25°C e 1 atm) e a massa de malaquita obtida serão, respectivamente, de:

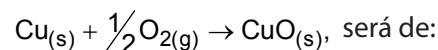
Dados: - massas atômicas Cu = 64 u; S = 32 u; O = 16 u; Na = 23 u; C = 12 u; H = 1 u.

- volume molar no estado padrão 24,5 L/mol, no estado padrão

- a) 20,15 L e 114 g                      b) 42,65 L e 272 g  
c) 87,35 L e 584 g                      d) 110,25 L e 999 g  
e) 217,65 L e 1,480 g

**QUESTÃO 04 (UNIGRANRIO)** - Reações químicas de oxidação são muito comuns e constituem caminho natural de corrosão de materiais metálicos como o cobre. A massa de óxido cúprico ( $\text{CuO}$ ) obtida a partir de

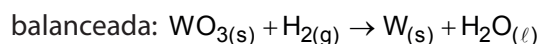
2,54 gramas de cobre metálico ( $\text{Cu}^0$ ) segundo a reação:



Massas atômicas: O = 16 u.m.a., Cu = 63,5 u.m.a.

- a) 2,54 g                                      b) 6,35 g                                      c) 3,18 g  
d) 3,36 g                                      e) 3,20 g

**QUESTÃO 05 (UPE-SSA)** - As lâmpadas incandescentes tiveram a sua produção descontinuada a partir de 2016. Elas iluminam o ambiente mediante aquecimento, por efeito Joule, de um filamento de tungstênio (W, Z = 74). Esse metal pode ser obtido pela reação do hidrogênio com o trióxido de tungstênio ( $\text{WO}_3$ ) conforme a reação a seguir, descrita na equação química não



balanceada: Se uma indústria de produção de filamentos obtém 31,7 kg do metal puro a partir de 50 kg do óxido, qual é o rendimento aproximado do processo utilizado?

(Dados: H = 1 g/mol; O = 16 g/mol; W = 183,8 g/mol)

- a) 20%                                      b) 40%                                      c) 70%  
d) 80%                                      e) 90%

**QUESTÃO 06 (UFPA)** - Suplementos de cálcio podem ser ministrados oralmente na forma de pastilhas contendo 1g de  $\text{CaCO}_3$ . No estômago, esse sal reage com ácido estomacal segundo a equação:



Considerando que após 5 minutos da ingestão de uma pastilha desse suplemento o rendimento da reação seja de 60%, a massa (em g) de dióxido de carbono produzida será de:

Dados: Massas molares ( $\text{g mol}^{-1}$ ): H = 1,0; C = 12,0;

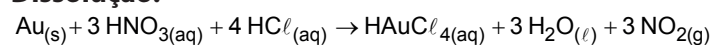
O = 16,0; Cl = 35,5; Ca = 40,0.

- a) 0,13                                      b) 0,26                                      c) 0,44  
d) 0,67                                      e) 0,73

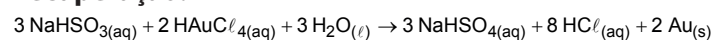
**QUESTÃO 07 (UERJ)** - Durante a Segunda Guerra Mundial, um cientista dissolveu duas medalhas de ouro para evitar que fossem confiscadas pelo exército nazista. Posteriormente, o ouro foi recuperado e as medalhas novamente confeccionadas.

As equações balanceadas a seguir representam os processos de dissolução e de recuperação das medalhas.

**Dissolução:**



**Recuperação:**

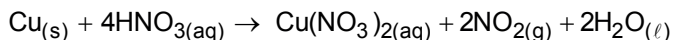


Admita que foram consumidos 252g de  $\text{HNO}_3$  para a completa dissolução das medalhas. Nesse caso, a massa, de  $\text{NaHSO}_3$ , em gramas, necessária para a recuperação de todo o ouro corresponde a:

Dados: H = 1; N = 14; O = 16; Na = 23; S = 32.

- a) 104                      b) 126                      c) 208                      d) 252

**QUESTÃO 08 (UEG)** - O ácido nítrico, em excesso, reagiu com 200 g de cobre metálico puro conforme a equação química a seguir.

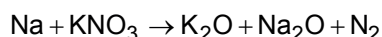
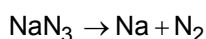


Nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), o volume produzido de  $\text{NO}_{2(g)}$ , em litros, é de aproximadamente

Dado: Cu = 63,5

- a) 35                      b) 45                      c) 70  
d) 100                      e) 141

**QUESTÃO 09 (PUC-PR)** - O airbag é um equipamento de segurança na forma de bolsas infláveis que protege os ocupantes de veículos em caso de acidente e tem como princípio fundamental reações químicas. Esse dispositivo é constituído de pastilhas contendo azida de sódio e nitrato de potássio, que são acionadas quando a unidade de controle eletrônico envia um sinal elétrico para o ignitor do gerador de gás. A reação de decomposição da azida de sódio ( $\text{NaN}_3$ ) ocorre a  $300^\circ\text{C}$  e é instantânea, mais rápida que um piscar de olhos, cerca de 20 milésimos de segundo, e desencadeia a formação de sódio metálico e nitrogênio molecular, que rapidamente inflam o balão do airbag. O nitrogênio formado na reação é um gás inerte, não traz nenhum dano à saúde, mas o sódio metálico é indesejável. Como é muito reativo, acaba se combinando com o nitrato de potássio, formando mais nitrogênio gasoso e óxidos de sódio e potássio, segundo as reações a seguir:



Considerando uma pastilha de 150 g de azida de sódio com 90% de pureza, o volume aproximado de gás nitrogênio produzido nas condições ambientes é de:

Dados: Volume molar de gás nas condições ambientes

=  $25 \text{ l/mol}$  e massa molar do  $\text{NaN}_3 = 65 \text{ g/mol}$ .

- a)  $60 \text{ l}$ .                      b)  $75 \text{ l}$ .                      c)  $79 \text{ l}$ .  
d)  $83 \text{ l}$ .                      e)  $90 \text{ l}$ .

**QUESTÃO 10 (ENEM)** - No Japão, um movimento nacional para a promoção da luta contra o aquecimento global leva o slogan: **1 pessoa, 1 dia, 1 kg de CO<sub>2</sub> a menos!** A ideia é cada pessoa reduzir em 1 kg a quantidade de  $\text{CO}_2$  emitida todo dia, por meio de pequenos gestos ecológicos, como diminuir a queima de gás de cozinha. *Um hambúrguer ecológico? É pra já!*

Disponível em: <http://lqes.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 24 fev. 2012 (adaptado).

Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de:

Dados:  $\text{CO}_2$  (44 g/mol);  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  (58 g/mol)

- a) 0,25 kg.  
b) 0,33 kg.  
c) 1,0 kg.  
d) 1,3 kg.  
e) 3,0 kg.

#### GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	D	B	D	E	D	C	B	C	C

#### GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	D	D	C	D	B	C	E	D	B

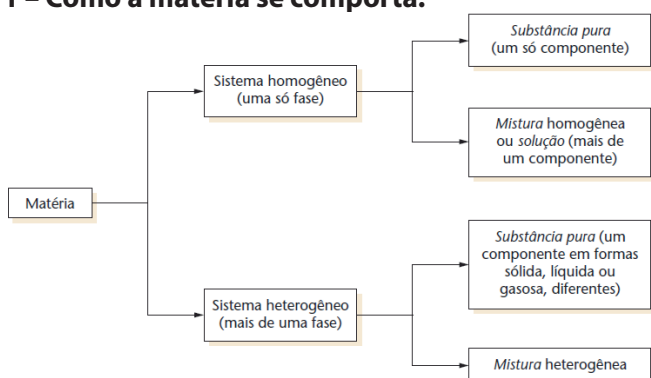
**Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

**H17** – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

**H18** – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

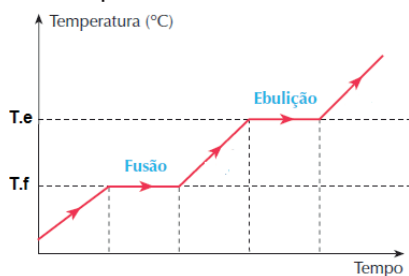
## Substâncias puras, misturas, alotropia e propriedades da matéria

### 1 – Como a matéria se comporta:

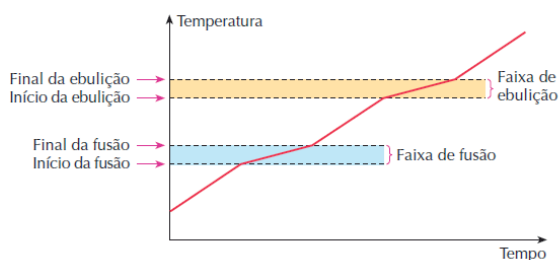


### 2 – Substância pura x mistura: - Substância pura: composição e propriedades bem definidas

O gráfico abaixo mostra que durante os processos de fusão e ebulição as temperaturas são mantidas constantes.



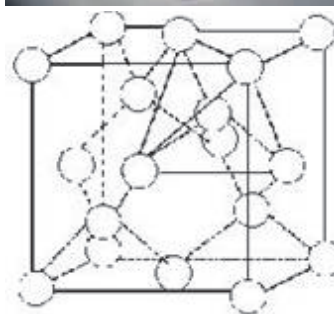
**- Mistura: composição e propriedades não bem definidas:** O gráfico abaixo mostra que durante os processos de fusão e ebulição as temperaturas sofrem variações.

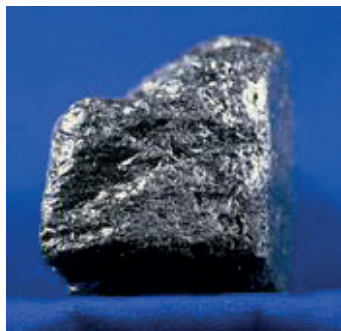


**Obs:** Existem misturas especiais que acabam se comportando como se fossem substâncias puras, diante dos fenômenos de fusão/solidificação ou de ebulição/condensação. No primeiro caso, temos uma mistura eutética (ou, simplesmente, um eutético), que se funde/solidifica em

temperatura constante (como no caso da liga metálica que contém, em massa, 62% de estanho e 38% de chumbo, que se funde à temperatura constante de 183°C); no segundo caso, temos uma mistura azeotrópica (ou, simplesmente, umazeótropo), que ferve/se condensa em temperatura constante (como ocorre com a mistura contendo, em volume, 96% de álcool comum e 4% de água, que ferve à temperatura constante de 78,1°C).

**2 – Alotropia:** Alotropia é a propriedade que alguns elementos químicos têm de formar uma ou mais substâncias simples diferentes. São alótropos: carbono, oxigênio, fósforo e enxofre. O carbono possui dois alótropos naturais: o diamante e o grafite. O grafite é um sólido macio e cinzento, com fraco brilho metálico, conduz bem a eletricidade e calor e é facilmente riscado. O diamante é sólido duro (o mais duro de todos), tem brilho adamantino e não conduz eletricidade. Mas as duas têm em comum a mesma composição química expressa pela fórmula  $C_n$ , sendo  $n$  um número muito grande e indeterminado, o que caracteriza um composto covalente. A principal diferença está no arranjo cristalino dos átomos de carbono. No grafite, formam-se hexágonos. Cada átomo de carbono é ligado a apenas três outros átomos de carbono, em lâminas planas, fracamente atraídas umas pelas outras. No diamante, cada átomo de carbono está ligado a quatro outros átomos também de carbono.



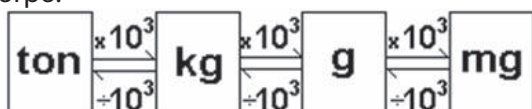


O oxigênio tem dois alótropos, formando duas substâncias simples: o gás oxigênio ( $O_2$ ) e o gás ozônio ( $O_3$ ). O gás oxigênio é incolor e inodoro. Faz parte da atmosfera e é indispensável à vida dos seres aeróbicos. As plantas o devolvem para a atmosfera ao realizar a fotossíntese. O gás ozônio é um gás azulado de cheiro forte e desagradável. Como agente bactericida, ele é usado na purificação da água nos chamados ozonizadores. O ozônio está presente na estratosfera, a mais ou menos 20Km a 30Km da superfície da terrestre. Ele forma uma camada que absorve parte dos raios ultravioletas (UV) do Sol, impedindo que eles se tornem prejudiciais aos organismos vivos. O fósforo tem duas formas alotrópicas principais: o fósforo branco e o fósforo vermelho. O fósforo branco ( $P_4$ ) é um sólido branco com aspecto igual ao da cera. É muito reativo, tem densidade igual a 1,82g/mL e se funde a uma temperatura de 44°C e ferve a 280°C. Se aquecermos a 300°C na ausência de ar ele se transforma em fósforo vermelho, que é mais estável (menos reativo). O fósforo vermelho é um pó vermelho-escuro, amorfo (que não tem estrutura cristalina). Tem densidade igual a 2,38g/mL, ponto de fusão 590°C. Cada grão de pó desta substância é formado por milhões de moléculas  $P_4$ , unidas umas às outras originando uma molécula gigante ( $P_4$ )<sub>n</sub>. O enxofre possui dois alótropos principais: o enxofre ortorrômbico ou simplesmente rômico e o enxofre monocíclico. As duas formas são formadas por moléculas em forma de anel com oito átomos de enxofre ( $S_8$ ). A diferença está no arranjo molecular no espaço. Produzem cristais diferentes.

### 3 - Propriedades da Matéria:

**3.1 - PROPRIEDADES GERAIS:** São aquelas que podemos observar em qualquer espécie de matéria. As principais são:

**MASSA:** medida da quantidade de matéria que existe num corpo.



**EXTENSÃO (VOLUME):** lugar no espaço ocupado pela matéria.



**IMPENETRABILIDADE:** Você já tentou colocar dois objetos no mesmo lugar? Ou um ficará ao lado do outro ou por cima ou na frente, mas nunca exatamente no mesmo lugar. Fazer com que ambos ocupem o mesmo espaço é totalmente impossível, pois duas porções de matéria não podem ocupar o mesmo lugar no espaço no mesmo tempo. Às vezes parece que essa propriedade não é válida. Quando dissolvemos açúcar no café, por exemplo, temos a impressão que ambos passam a ocupar o mesmo lugar. Mas isso, não é verdade: enchendo uma xícara de café até a borda, observamos que, à medida que o açúcar é colocado, o nível do café sobe e ele transborda.

**DIVISIBILIDADE:** Com o auxílio de um martelo, podemos reduzir a pó um pedaço de giz, de grafite, de granito, de madeira, etc. Isso é possível porque a matéria pode ser dividida em pequenas partículas. Da mesma forma, com um gota de anilina podemos tingir a água contida num copo. Isso ocorre porque a anilina tem a propriedade de dividir-se em partículas muito pequenas, que se espalham pela água. Toda matéria pode ser dividida sem alterar a sua constituição, até um limite máximo ao qual chamamos de átomo.

**COMPRESSIBILIDADE:** Se você empurrar o êmbolo de uma seringa de injeção com o orifício de saída tapado, vai perceber que o êmbolo empurra até certo ponto o ar contido na seringa. Isso aconteceu porque o ar ao ser comprimido tem o seu volume reduzido. Portanto podemos definir compressibilidade como capacidade da matéria se submetida à ação de forças externas (pressão), o volume ocupado pode diminuir.

Dependendo do tipo de matéria, a compressão pode ser maior ou menor. O ar, por exemplo, é altamente compressível; já a água se comprime muito pouco. Desta forma temos: - Os gases são facilmente comprimidos. - Os líquidos são comprimidos até um certo ponto.

**ELASTICIDADE:** Podemos definir elasticidade como uma propriedade em que a matéria, dentro de um certo limite, se submetida à ação de uma força causando deformação, ela retornará à forma original, assim que essa força deixar de agir. Isto ocorre porque seus espaços interatômicos e intermoleculares diminuem ou aumentam.

**INDESTRUTIBILIDADE:** Quando um pedaço de lenha é queimado, os materiais que fazem parte da composição da madeira se transformam em cinza e fumaça. Essa transformação mostra que não houve destruição da matéria, mas sim a transformação em outra matéria. Desta forma podemos concluir que a matéria não pode ser criada nem destruída, apenas transformada. E esse fato, que é um dos princípios básicos da Química, se deve à característica de indestrutibilidade da matéria.

**3.2 - PROPRIEDADES FUNCIONAIS:** São propriedades comuns a determinados grupos de matérias, identificadas pela função que desempenham. Exemplos: ácidos, bases, sais, óxidos, álcoois, éter, etc.

**3.3 - PROPRIEDADES ESPECÍFICAS:** Além das propriedades gerais que acabamos de estudar, a matéria apresenta outras propriedades, como cor, brilho e sabor. O sal, por exemplo, apresenta sabor, já a água destilada não. Portanto, as propriedades que são características de cada substância se denominam propriedades específicas da matéria.

São classificadas em: físicas, químicas e organolépticas.

**PROPRIEDADES FÍSICAS:** São propriedades que caracterizam fisicamente a matéria. As propriedades físicas importantes são: os pontos de fusão, solidificação, ebulição e liquefação da matéria; a condutividade; o magnetismo; a solubilidade; a dureza; a maleabilidade; a ductibilidade; a densidade; o calor específico.

**PONTOS DE FUSÃO E SOLIDIFICAÇÃO:** São as temperaturas nas quais a matéria passa da fase sólida para a fase líquida e da fase líquida para a fase sólida respectivamente, sempre em relação a uma determinada pressão atmosférica.

**PONTOS DE EBULIÇÃO E CONDENSAÇÃO:** São as temperaturas nas quais a matéria passa da fase líquida para a fase gasosa e da fase gasosa para a líquida respectivamente, sempre em relação a uma determinada pressão atmosférica.

**CONDUTIVIDADE:** Certas matérias conduzem bem o calor e a eletricidade, como é o caso dos metais. O mesmo não acontece com outras substâncias, como o iodo, a água e o fósforo, que se apresentam resistentes na condução do calor e da eletricidade.

**MAGNETISMO:** Quando uma determinada matéria tem a propriedade de atrair o ferro, significa que ela apresenta propriedade magnética. Um exemplo de substância magnética natural é a magnetita (pedra imã natural), um minério de ferro.

**DUREZA:** É a resistência que uma espécie de matéria apresenta ao ser riscada por outra. Quanto maior a resistência ao risco, mais dura é a matéria. O diamante é a matéria mais dura que se conhece, é utilizado em brocas que cortam o mármore e em estiletos de cortar vidro.

**MALEABILIDADE:** A matéria que pode ser facilmente transformada em lâminas é considerada maleável. Exemplos: ferro, alumínio, prata, ouro e chumbo.

**DUCTIBILIDADE:** É a propriedade que permite a matéria ser transformada em fio. É o que acontece com os metais: os fios de cobre, por exemplo, são usados para conduzir a eletricidade que chega em nossa casa.

**BRILHO:** É a capacidade que a matéria possui em refletir a luz que incide sobre ela. Quando a matéria não reflete a luz, ou reflete muito pouco, dizemos que ela não tem brilho. Uma matéria que não possui brilho, não é necessariamente opaca e vice-versa. Matéria opaca é

aquela que não deixa atravessar a luz. Assim, uma barra de ouro é brilhante e opaca, pois reflete a luz sem se deixar atravessar por ela.

**CALOR ESPECÍFICO:** É a quantidade de calor necessária para aumentar em 1 grau Celsius (1°C) a temperatura de 1 grama de massa de qualquer matéria. Por exemplo, o que demoraria mais para ferver, 1 litro de água (que tem 1000 g de massa) ou 2 litros de água (que tem 2000 g de massa)? Logicamente, 1 litro de qualquer substância ferve antes que dois litros, pois seu volume é menor. Mas, em ambos os casos, o calor específico é o mesmo, ou seja, 1 cal/g°C. Veja alguns valores que indicam o calor específico medidos à 15°C: Água: 1,000 cal/g°C; álcool etílico: 0,540 cal/g°C; alumínio: 0,215 cal/g°C; ferro: 0,110 cal/g°C; zinco: 0,093 cal/g°C.

**DENSIDADE:** Também chamada de densidade absoluta ou massa específica (d) de um corpo definido como a relação entre a massa do material e o volume por ele ocupado. Essa definição é expressa da seguinte forma:

$$D = m/V$$

onde: m = massa do corpo (kg ou g)

V = volume ocupado pelo corpo (cm<sup>3</sup> ou mL e L ou dm<sup>3</sup>)

D = densidade (kg/L ou g/L ou g/cm<sup>3</sup>)

Para sólidos e líquidos, a densidade é normalmente expressa em g/cm<sup>3</sup>, para gases, costuma-se expressar a densidade em g/L. Quando dizemos que o metal ouro apresenta densidade de 19,3 g/cm<sup>3</sup> à 20°C, isso significa que o volume de 1 cm<sup>3</sup> de ouro possui massa de 19,3 g. A densidade varia com a temperatura, pois os corpos geralmente dilatam-se (aumentam de volume) com o aumento da temperatura. Quando não se menciona a temperatura, fica subentendido que ela é de 20°C.

**3.4 - PROPRIEDADES QUÍMICAS:** Caracterizam quimicamente os materiais através de reações químicas. Por exemplo: - **COMBUSTÃO:** Quando a matéria queima (combustível), significa que ela está reagindo com o oxigênio do ar. Essa propriedade se chama combustão. Para que ocorra combustão, é fundamental a presença do oxigênio (comburente). Um exemplo disso é a queima da vela: se você colocar um copo virado sobre a vela acesa, a chama vai consumir o oxigênio contido no interior do copo e, nesse instante, a vela se apaga.

**PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS:** São as propriedades capazes de impressionar os nossos sentidos, como a cor, que impressiona a visão, o sabor e o odor, que impressionam o paladar e o olfato, respectivamente, e o estado de agregação da matéria (sólido, líquido, pó, pastoso), que impressionam o tato.

#### EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

**QUESTÃO 01:** Não é difícil denúncias de postos que adulteram a gasolina com a adição de vários solventes, inclusive água. Há diversas análises que podem ser

feitas para verificar a composição do combustível vendido nos postos, e algumas envolvem conceitos fundamentais da Química. Supondo que a gasolina comercializada fosse constituída apenas de octano ( $C_8H_{18}$ ), para verificar a presença de compostos adulterantes numa amostra homogênea de gasolina são feitas análises das propriedades como:

- avaliação do odor da amostra.
- avaliação do preço do produto.
- inspeção visual da cor da amostra.
- medição do grau de compressibilidade
- medições dos pontos de fusão e de ebulição.

**QUESTÃO 02** - Durante uma investigação criminal, o perito solicitou o exame das roupas da vítima. Para isso, ordenou o seguinte procedimento: queimar totalmente uma amostra do tecido, recolher as cinzas em um frasco, tratá-las com água destilada, agitar e filtrar. O resíduo obtido no filtro, em estado de alta pureza, é o constituinte desejado. O perito criminal estava procurando:

- perfume francês.
- maconha.
- cocaína.
- ouro em pó.
- sangue.

**QUESTÃO 03** - "Quem tem que suar é o chope, não você". Esse é o slogan que um fabricante de chope encontrou para evidenciar as qualidades de seu produto. Uma das interpretações desse slogan é que o fabricante do chope recomenda que seu produto deve ser ingerido a uma temperatura bem baixa. Pode-se afirmar corretamente que o chope, ao suar, tem a sua temperatura:

- diminuída, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura aumente.
- aumentada, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura diminua.
- diminuída, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura diminua.
- aumentada, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura aumente.

**QUESTÃO 04** - Segundo o artigo "Grafeno será o silício do século 21?" do físico Carlos Alberto Santos, publicado na edição on-line da revista Ciência Hoje, "o grafeno é uma forma de carbono, uma folha com espessura de alguns átomos, constituindo o que é conhecido como estrutura genuinamente bidimensional. Se for enrolado na forma de um canudo, recebe o nome de nanotubo de carbono. Se for manipulado para formar uma bola, é conhecido como fulereno".

Sobre o carbono e suas formas cristalinas, assinale a única afirmação verdadeira.

- As diversas estruturas como grafite, diamante, grafeno e fulereno são isótopos do carbono.
- O grafeno é tido como o substituto do silício, por

ser um semicondutor, ser mais resistente e mais abundante na natureza.

- A estrutura do grafeno apresenta átomos densamente compactados e hibridação do tipo  $sp^2$ .
- A única forma cristalina do carbono que apresenta condutibilidade elétrica é o grafite.

**QUESTÃO 05** - Na readequação de alguns estádios de futebol, por conta de uma atitude ecológica coerente, milhares de assentos serão produzidos a partir de garrafas PET. Para cada assento serão necessárias cerca de 100 garrafas PET de capacidade de 600 mL e massa de 18 g cada uma. Pode-se afirmar que a redução de volume do material reaproveitado para a fabricação dos assentos será, aproximadamente, igual a  
Dados: Densidade do PET =  $1,3 \text{ g cm}^{-3}$ . Considere que no reaproveitamento do PET não ocorre perda de massa, e que o volume externo da garrafa é de 600 mL.

- 2,3 %
- 33,3 %
- 66,6 %
- 97,7 %

**QUESTÃO 06** - "Ferro Velho Coisa Nova" e "Compro Ouro Velho" são expressões associadas ao comércio de dois materiais que podem ser reaproveitados. Em vista das propriedades químicas dos dois materiais mencionados nas expressões, pode-se afirmar corretamente que:

- nos dois casos as expressões são apropriadas, já que ambos os materiais se oxidam com o tempo, o que permite distinguir o "novo" do "velho".
- nos dois casos as expressões são inapropriadas, já que ambos os materiais se reduzem com o tempo, o que não permite distinguir o "novo" do "velho".
- a primeira expressão é apropriada, pois o ferro se reduz com o tempo, enquanto a segunda expressão não é apropriada, pois o ouro é um material inerte.
- a primeira expressão é apropriada, pois o ferro se oxida com o tempo, enquanto a segunda expressão não é apropriada, pois o ouro é um material inerte.
- a primeira expressão é apropriada, pois o ferro se reduz com o tempo, enquanto a segunda expressão não é apropriada, pois o ouro é um material reativo.

**QUESTÃO 07** - O tungstênio, metal de transição, cujo número atômico é 74, está presente em dois produtos do nosso cotidiano: no filamento da lâmpada incandescente e no bico da caneta esferográfica. Esta tem como princípio a passagem da tinta contida em um tubo cilíndrico por uma esfera rolante que desliza sobre o papel, havendo um fluxo constante de tinta que para quando se interrompe a escrita. A primeira versão da lâmpada incandescente que utiliza o tungstênio surgiu na Hungria, em 1904, em resposta à necessidade de substituir o filamento de carbono originalmente utilizado por Thomas Alva Edison, em 1879, que durava apenas algumas horas.

PAULINO, Jéssica Frontino; AFONSO, Júlio Carlos. Tungstênio. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>> Acesso em: 25 maio 2014. (adaptado)





Ponta de uma caneta esferográfica



Lâmpada incandescente

Com relação às propriedades do tungstênio:

- seu uso na produção de canetas esferográficas deve-se à baixa densidade do metal.
- seu uso nas lâmpadas deve-se à alta pressão de vapor gerada pela passagem da eletricidade.
- apresenta elevados pontos de fusão e ebulição, ao contrário do elemento carbono.
- seu uso nas lâmpadas incandescente está relacionado à ductibilidade e ao alto ponto de fusão
- seu uso nas canetas esferográficas deve-se aos baixos valores de tenacidade e dureza do metal.

**QUESTÃO 08** - Atualmente, é comum encontrar, nas prateleiras de supermercados, alimentos desidratados, isto é, isentos de água em sua composição. O processo utilizado na desidratação dos alimentos é a liofilização. A liofilização consiste em congelar o alimento a uma temperatura de  $-197^{\circ}\text{C}$  e depois submeter o alimento congelado a pressões muito baixas. Na temperatura de  $-197^{\circ}\text{C}$ , a água contida no alimento encontra-se no estado sólido e, com o abaixamento de pressão, passa diretamente para o estado de vapor, sendo então eliminada. No processo de liofilização:

- a água passa por uma transformação química, produzindo  $\text{H}_2$  e  $\text{O}_2$ , que são gases.
- a água passa por um processo físico conhecido como evaporação.
- o alimento sofre decomposição, perdendo água.
- a água sofre decomposição.
- a água passa por uma transformação física denominada sublimação.

**QUESTÃO 09 - ARMÊNIA: BALÕES DE HÉLIO EXPLODEM EM COMÍCIO E FEREM 140.**

Mais de 140 pessoas, em sua maioria menores de idade, ficaram feridas [...] durante um comício eleitoral na capital da Armênia devido à explosão de diversos balões de hélio nas vésperas das eleições parlamentares [...]. Os motivos da explosão dos balões de propaganda eleitoral ainda são desconhecidos. No entanto, algumas fontes mencionaram que foram causados por cigarros. [...]



Balões de hélio explodem em um comício do Partido Republicano antes das eleições parlamentares, em Yerevan

A notícia retrata um fato recorrente em reuniões comemorativas. Relacionado ao acontecido, é pertinente inferir que:

- a explosão ocorreu porque o gás hélio é combustível.
- a explosão ocorreu porque o gás hélio é extremamente inflamável.
- é impossível um balão cheio de gás sofrer explosão.
- o gás usado nos balões provavelmente era hidrogênio porque apresenta baixa densidade e é muito inflamável.
- o gás usado nos balões não era hélio porque esse gás é muito denso, impedindo a subida do balão.

**QUESTÃO 10** - Durante a reforma de uma casa um operário observou que ao abrir a lata de tinta à mesma encontrava-se com um aspecto gelatinoso. Ao fazer a leitura do rotulo leu a seguinte instrução: "Mexer bastante a tinta antes de colocar água". Tal orientação deve-se a ao fato da aplicação de força promover a transformação do coloide (tinta) do estado gel para o de sol, fenômeno conhecido como tixotropia. Tal fenômeno deve-se a mudança na:

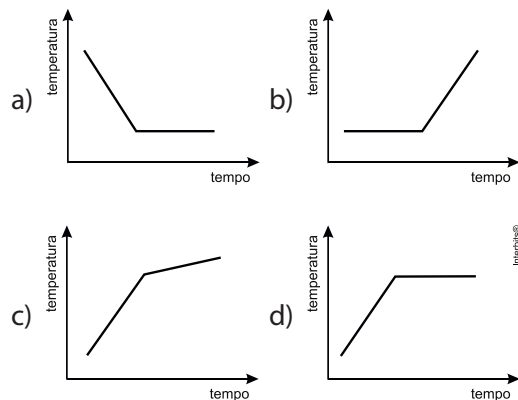
- dureza.
- densidade.
- viscosidade.
- ductibilidade.
- maleabilidade.

### EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

**QUESTÃO 01** - Na tabela a seguir, são apresentadas informações contidas na bula de comprimidos sólidos de ibuprofeno.

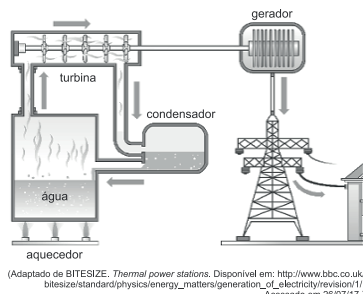
CADA COMPRIMIDO CONTÉM	
ibuprofeno	300 mg
excipientes	ácido cítrico, benzoato de sódio, dióxido de titânio e amido

Assinale a opção que apresenta o gráfico que melhor representa a variação da temperatura em função do tempo para um comprimido que tenha a composição mostrada na tabela e tenha sido macerado e aquecido.



**QUESTÃO 02** - Com a crise hídrica de 2015 no Brasil, foi necessário ligar as usinas termoelétricas para a geração

de eletricidade, medida que fez elevar o custo da energia para os brasileiros. O governo passou então a adotar bandeiras de cores diferentes na conta de luz para alertar a população. A bandeira vermelha indicaria que a energia estaria mais cara. O esquema a seguir representa um determinado tipo de usina termoeletrica.



Conforme o esquema apresentado, no funcionamento da usina há:

- duas transformações químicas, uma transformação física e não mais que três tipos de energia.
- uma transformação química, uma transformação física e não mais que dois tipos de energia.
- duas transformações químicas, duas transformações físicas e pelo menos dois tipos de energia.
- uma transformação química, duas transformações físicas e pelo menos três tipos de energia.

**QUESTÃO 03** - Diamante e grafite são sólidos covalentes, formados por um único tipo de elemento químico, o carbono, embora apresentem propriedades distintas. Por exemplo, o diamante é duro, não é condutor elétrico, enquanto a grafite é mole, apresenta condutividade elétrica, sendo, por isso, utilizada em fornos elétricos. As diferentes propriedades evidenciadas nesses sólidos devem-se ao fato de:

- a ligação química ser mais forte no grafite.
- o grafite apresentar moléculas mais organizadas.
- o grafite possuir estrutura química diferente do diamante.
- o grafite se apresentar na natureza constituído de moléculas discretas.
- a quantidade de átomos em 1 mol das variedades alotrópicas do carbono ser diferente.

**QUESTÃO 04** - Cinco cremes dentais de diferentes marcas têm os mesmos componentes em suas formulações, diferindo, apenas, na porcentagem de água contida em cada um. A tabela a seguir apresenta massas e respectivos volumes (medidos a 25° desses cremes dentais).

Marca de creme dental	Massa (g)	Volume (mL)
A	30	20
B	60	42
C	90	75
D	120	80
E	180	120

Supondo que a densidade desses cremes dentais varie apenas em função da porcentagem de água, em massa, contida em cada um, pode-se dizer que a marca que apresenta maior porcentagem de água em sua composição é:

Dado: densidade da água (a 25°C) = 1,0 g / mL.

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

**QUESTÃO 05** - Uma indústria de produção de etanol anidro (99,5% em volume de etanol) possui como matéria prima uma mistura que apresenta a seguinte composição: água (4% do volume) e etanol (96% do volume). O profissional responsável em produzir o etanol anidro foi orientado a não fazer o aquecimento da matéria prima para aumentar o teor de etanol. Tal orientação deve-se ao fato da matéria prima ser uma mistura:

- coloidal.
- eutética.
- azeotrópica
- homogênea.
- heterogênea.

**QUESTÃO 06** - A bauxita, composta por cerca de 50% de  $Al_2O_3$ , é o mais importante minério de alumínio. As seguintes etapas são necessárias para a obtenção de alumínio metálico:

- A dissolução do  $Al_2O_3(s)$  é realizada em solução de  $NaOH(aq)$  a 175°C, levando à formação da espécie solúvel  $NaAl(OH)_4(aq)$ .
- Com o resfriamento da parte solúvel, ocorre a precipitação do  $Al(OH)_3(s)$ .
- Quando o  $Al(OH)_3(s)$  é aquecido a 1.050°C ele se decompõe em  $Al_2O_3(s)$  e  $H_2O$ .
- $Al_2O_3(s)$  é transferido para uma cuba eletrolítica e fundido em alta temperatura com auxílio de um fundente.
- Através da passagem de corrente elétrica entre os eletrodos da cuba eletrolítica, obtém-se o alumínio reduzido no cátodo.

As etapas 1, 3 e 5 referem-se, respectivamente, a fenômenos:

- Químico, físico e físico.
- Físico, físico e químico.
- Físico, químico e físico.
- Químico, físico e químico.
- Químico, químico e químico.

**QUESTÃO 07** - Barreiras térmicas são empregadas em projetos aeroespaciais, constituídas por material com elevado ponto de fusão. Qual o material que poderia ser empregado como componente de barreiras térmicas em projetos aeroespaciais?

- $H_2O$
- $CO_2$
- $CaCl_2$
- $C_6H_{12}O_6$
- $C_{12}H_{22}O_{11}$

**QUESTÃO 08** - O principal componente do sal de cozinha é o cloreto de sódio, mas o produto pode ter aluminossilicato de sódio em pequenas concentrações. Esse sal, que é insolúvel em água, age como antiemecante, evitando que o sal de cozinha tenha um aspecto empedrado. O procedimento de laboratório adequado para verificar a presença do antiemecante em uma amostra de sal de cozinha é o(a):

- realização do teste de chama.
- medida do pH de uma solução aquosa.
- medida da turbidez de uma solução aquosa.
- ensaio da presença de substâncias orgânicas.
- verificação da presença de cátions monovalentes.

**QUESTÃO 09** - Algumas práticas agrícolas fazem uso de queimadas, apesar de produzirem grandes efeitos negativos. Por exemplo, quando ocorre a queima da palha de cana-de-açúcar, utilizada na produção de etanol, há emissão de poluentes como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  e materiais particulados (MP) para a atmosfera. Assim, a produção de biocombustíveis pode, muitas vezes, ser acompanhada da emissão de vários poluentes. Considerando a obtenção e o consumo desse biocombustível, há transformação química quando:

- o etanol é armazenado em tanques de aço inoxidável.
- a palha de cana-de-açúcar é exposta ao sol para secagem.
- a palha da cana e o etanol são usados como fonte de energia.
- os poluentes  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  e MP são mantidos intactos e dispersos na atmosfera.
- os materiais particulados (MP) são espalhados no ar e sofrem deposição seca.

### QUESTÃO 10 – PROPRIEDADES INTENSIVAS E PROPRIEDADES EXTENSIVAS

*As propriedades intensivas são propriedades físicas que não dependem da extensão do sistema, isto é, são independentes do tamanho ou da quantidade de matéria de um dado sistema. Já as propriedades extensivas, tal como o nome indica, dependem da extensão do sistema, isto é, variam de forma proporcional com o tamanho ou a quantidade de matéria existente num dado sistema.*

A análise do texto permite inferir que é uma propriedade intensiva:

- a capacidade calorífica.
- a energia interna.
- a entalpia.
- o volume.
- o ponto de ebulição.

### GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
E	D	D	C	D	D	D	E	D	C

### GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
C	D	C	C	C	E	C	C	C	E

**Competência de área 4** – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

**H13** – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

**H15** – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

**H16** – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

**Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

**H17** – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

**H18** – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

### ORIGEM DA VIDA - Teorias sobre a Origem da Vida

Para compreender a origem da vida, se faz necessário entender como deve ter sido o nosso planeta desde a sua formação. A Terra se formou a cerca de 4,5 bilhões de anos atrás e apresentava superfície constituída por magma quente. Na medida em que houve o resfriamento, as rochas se formavam. Os primeiros indícios de vida datam de 3,5 bilhões de anos. Mas como teria sido a origem desses primeiros seres vivos existem diversas teorias que tentam explicar a origem desses primeiros seres. Até o século XIX considerava-se que todos os seres vivos existentes se apresentavam como sempre tinham sido. Toda a Vida era obra de uma entidade toda poderosa. Esta explicação, o Criacionismo, no entanto, já no tempo da Grécia antiga não era satisfatória. De modo a contornar a necessidade de intervenção divina na criação das espécies, surgem varias teorias alternativas, baseadas na observação de fenômenos naturais e dos conhecimentos da época.

### Abiogênese x Biogênese:

- **Abiogênese:** Teoria que afirmava que a vida poderia surgir a partir da matéria inanimada, por geração espontânea.
- **Biogênese:** Teoria que afirmava que os seres vivos originassem de outros seres vivos preexistentes e semelhantes, através dos processos de reprodução.

Os Experimentos de Francesco Redi elaborou experi-

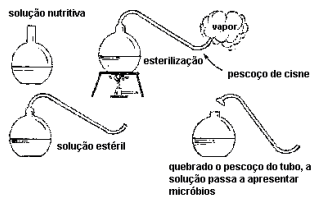
ências que, na época, abalaram profundamente a teoria da geração espontânea. Colocou pedaços de carne no interior de alguns frascos, deixando alguns abertos e fechados outros com uma tela. Observou que o material em decomposição atraía moscas, que entravam e saíam ativamente dos frascos abertos. Após alguns dias, notou que os “vermes” (larvas de mosca) apareciam apenas nos frascos abertos. Nos frascos fechados, porem, onde as moscas não tinham acesso à carne em decomposição, esses “vermes” não apareciam. A experiência de Redi favoreceu o surgimento da biogênese.



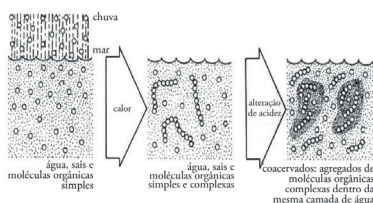
**Os Experimentos de Needham e Spallanzani:** O cientista inglês John T. Needham realizou vários experimentos em que submetia a fervura frascos com substâncias nutritivas. Após a fervura fechava os frascos com rolhas e deixava-os em repouso por alguns dias. Depois, ao observar ao microscópio, Needham observava a presença de microrganismos. Ele dizia que a solução nutritiva continha uma (Força vital) responsável pelo surgimento das formas vivas. O pesquisador italiano Lazzaro Spallanzani repetiu os experimentos de Needham, com algumas modificações, e obteve resultados diferentes. Ele colocou substancias nutritivas em balões de vidro, fechando-os hermeticamente e submeteu-os a fervura. Deixava resfriar por alguns dias e então ele abria os frascos e observava o liquido ao microscópio. Nenhum organismo estava presente. Spalanzani explicou que Needham não havia fervido sua solução nutritiva por tempo suficientemente longo para matar todos os microrganismos existentes nela. Needham respondeu dizendo que, ao ferver por muito tempo, Spallanzani havia destruído a “força vital” e tornado o ar desfavorável para o aparecimento da vida.

**O Experimento de Pasteur:** Foi apenas em meados do século XIX que a teoria da abiogênese foi derrubada de uma vez por todas por Louis Pasteur, com seu celebre experimento dos frascos com o pescoço de cisne. A partir de então ficou definitivamente provado que a vida apenas pode provir de outra vida, ficando sepultada, portanto, a hipótese da geração espontânea. Pasteur colocou substancias nutritivas em frascos de vidro com gargalo retorcido. Submeteu o liquido a fervura durante vários minutos ate que os vapores saíssem livremente pela estreita abertura superior do gargalo. A fervura mata todos os microrganismos, e o liquido torna-se estéril. Em seguida, deixou o frasco esfriar. Com o resfria-

mento, ha entrada de ar no balão. O líquido se mantém estéril mesmo depois de muito tempo. Ele quebrou o pescoço do balão e, após algum tempo verificou-se que houve desenvolvimento de organismos.

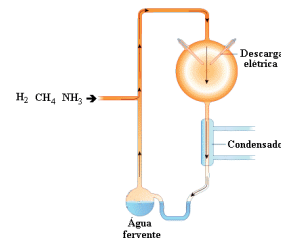


**3. Evolução Química** - Os Experimentos de Oparin e Haldane: Os cientistas Oparin e Haldane sugerem que a vida pode ter se originado na Terra através de um lento processo de evolução química. As condições da Terra antes do surgimento dos primeiros seres vivos eram muito diferentes das atuais. As erupções vulcânicas eram muito abundantes, liberando grande quantidade de gases para a atmosfera. Esses gases ficaram retidos por ação da gravidade e passaram a compor a atmosfera primitiva. Os cientistas consideram que provavelmente a atmosfera primitiva era composta principalmente por metano ( $\text{CH}_4$ ), amônia ( $\text{NH}_3$ ), gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) e vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Nessa época, a Terra passava por um processo de resfriamento que permitiu o acúmulo de água nas depressões das rochas, formando os mares primitivos. As descargas elétricas e as radiações eram intensas e teriam fornecido energia para a formação das primeiras moléculas orgânicas. As moléculas orgânicas formadas eram arrastadas pelas águas da chuva e passavam a se acumular nos quentes mares primitivos, tornando-os verdadeiras "sopas nutritivas", ricas em matéria orgânica. Matérias orgânicas simples, como os aminoácidos, teriam se agrupado para formar aglomerados de proteínas isolados do meio (coacervados).



**4 - Os Experimentos de Miller:** A hipótese da evolução gradual dos sistemas químicos foi testada pela primeira vez pelo químico americano Stanley Miller, em 1953. Ele construiu um aparelho que simulava as condições da Terra primitiva e introduziu neles os gases amônia, hidrogênio, metano e vapor de água. Um dispositivo elétrico de alta voltagem produzia faísca dentro do aparelho, simulando os raios das tempestades. Depois de alguns dias funcionando, a água e o vidro do aparelho ficaram impregnados por uma substância viscosa e avermelhada. Analisando essa substância, Miller verificou que ela era rica em aminoácidos, tipos de moléculas orgânicas que fazem parte das proteínas

dos seres vivos.



**5 - Hipótese heterotrófica:** Segundo essa hipótese, os primeiros organismos eram estruturalmente muito simples e viviam em um ambiente aquático, rico em substâncias nutritivas, no entanto, não havia oxigênio. Nessas condições, é possível supor que, tendo alimento abundante ao seu redor, esses primeiros seres teriam utilizado esse alimento já pronto como fonte de energia e matéria-prima. Eles seriam, portanto, heterótrofos: organismos que não são capazes de sintetizar seus próprios alimentos a partir de compostos inorgânicos. Nas condições da Terra na época do surgimento dos primeiros seres vivos, ou seja, sem oxigênio, a via metabólica mais simples para se degradar o alimento seria a fermentação, um processo anaeróbio. Esses organismos começaram a aumentar em número e o alimento começou a reduzir, ocorrendo uma competição. Acredita-se que nesse cenário teria ocorrido o surgimento de alguns seres capazes de captar a luz solar e utilizá-la para a síntese de seus próprios alimentos orgânicos, a partir de água e  $\text{CO}_2$  (produzido na fermentação). Nessa reação seria liberado o  $\text{O}_2$ , introduzindo-o na atmosfera. Teriam surgido, assim, os primeiros seres fotossintetizantes e autótrofos. Com a disponibilidade do oxigênio, foi possível a sobrevivência de seres que desenvolveram reações metabólicas complexas, capazes de utilizar esse gás na degradação do alimento. Surgiram, então, os primeiros seres aeróbios, que realizavam a respiração.

**6. Hipótese autotrófica:** Alguns cientistas especulam que os primeiros seres vivos não poderiam ter sobrevivido aos intensos bombardeios de meteoros que ocorriam na Terra, e propõem que a vida tenha surgido em locais mais protegidos. Em 1977, foram descobertas nas profundezas oceânicas, as chamadas fontes termais submarinas, locais de onde emanam gases quentes e sulfurosos que saem de aberturas no assoalho marinho. Nesses locais a vida é abundante. Muitas bactérias que ali existem, são autótrofas, mas, realizam um processo distinto da fotossíntese, conhecido por quimiossíntese, obtendo energia para o metabolismo a partir da reação entre substâncias inorgânicas.

## EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

**QUESTÃO 01** - Considere os seguintes eventos relativos à origem da vida:

I. Aparecimento do processo de fermentação.

II. Formação de coacervatos.

III. Aparecimento dos processos de fotossíntese e respiração aeróbica.

IV. Estabelecimento do equilíbrio entre heterótrofos e autótrofos.

A ordem lógica em que esses eventos ocorreram é:

- a) I - II - III - IV.      b) I - II - IV - III.      c) II - I - III - IV.  
d) II - III - IV - I.      e) IV - III - II - I.

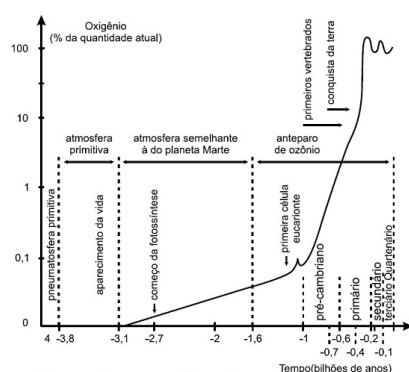
**QUESTÃO 02** - Considerando as teorias mais aceitas atualmente para a origem da vida e o início da história dos seres vivos, considere as seguintes afirmativas:

1. A simbiose teve papel relevante na origem dos eucariontes.
2. A diversidade de funções desempenhadas pelo RNA leva a crer que este tenha sido precursor do NA.
3. Organismos multicelulares, como as plantas, foram responsáveis pelo início do grande aumento da concentração de oxigênio na atmosfera terrestre.
4. A existência do oxigênio na atmosfera terrestre foi imprescindível para o surgimento da vida.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.  
b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.  
c) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.  
d) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.  
e) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.

**QUESTÃO 03** - O gráfico abaixo representa a evolução da quantidade de oxigênio na atmosfera no curso dos tempos geológicos. O número 100 sugere a quantidade atual de oxigênio na atmosfera, e os demais valores indicam diferentes porcentagens dessa quantidade.



De acordo com o gráfico é correto afirmar que:

- a) as primeiras formas de vida surgiram na ausência de O<sub>2</sub>.  
b) a atmosfera primitiva apresentava 1% de teor de oxigênio.  
c) após o início da fotossíntese, o teor de oxigênio na atmosfera mantém-se estável.  
d) desde o Pré-cambriano, a atmosfera mantém os mesmos níveis de teor de oxigênio.  
e) na escala evolutiva da vida, quando surgiram os anfíbios, o teor de oxigênio atmosférico já se havia estabilizado.

**QUESTÃO 04** - Após utilizar parte do molho de tomate que preparara, Mariana guardou o que restou na geladeira. Depois de alguns dias, ao tentar reutilizar o molho, percebeu que este estava tomado por bolores (fungos). Considerando os princípios da origem da vida, é correto afirmar que:

- a) o surgimento de bolores no molho de tomate (matéria inanimada) ilustra o princípio da geração espontânea.  
b) segundo o princípio da biogênese, o bolor haveria crescido no molho devido à sua contaminação anterior por fungos presentes no ambiente.  
c) o princípio da geração espontânea sustenta que organismos vivos surgem de organismos mortos da mesma espécie.  
d) caso não houvessem surgido bolores no molho de tomate, o princípio da biogênese estaria refutado.  
e) os princípios da Biogênese e da Geração espontânea não explicam o surgimento de bolores em alimentos.

**QUESTÃO 05** - A definição de vida é motivo de muitos debates. Segundo a Biologia, o início da vida na Terra deu-se com:

- a) o big bang, que deu origem ao universo e consequentemente à vida.  
b) o aumento dos níveis de O<sub>2</sub> atmosférico, que permitiu a proliferação dos seres aeróbios.  
c) o surgimento dos coacervados, os quais, em soluções aquosas, são capazes de criar uma membrana, isolando a matéria orgânica do meio externo.  
d) o surgimento de uma bicamada fosfolipídica, que envolveu moléculas com capacidade de autoduplicação e metabolismo.  
e) o resfriamento da atmosfera, que propiciou uma condição favorável para a origem de moléculas precursoras de vida

**QUESTÃO 06** - Charles Darwin, além de postular que os organismos vivos evoluíam pela ação da seleção natural, também considerou a possibilidade de as primeiras formas de vida terem surgido em algum lago tépido do nosso Planeta. Entretanto, existem outras teorias que tentam explicar como e onde a vida surgiu. Uma delas, a panspermia, sustenta que:

- a) As primeiras formas de vida podem ter surgido nas regiões mais inóspitas da Terra, como as fontes hidrotermais do fundo dos oceanos.  
b) Compostos orgânicos simples, como os aminoácidos, podem ter sido produzidos de maneira abiótica em vários pontos do planeta Terra.  
c) Bactérias ancestrais podem ter surgido por toda a Terra, em função dos requisitos mínimos necessários para a sua formação e subsistência.  
d) A capacidade de replicação das primeiras moléculas orgânicas foi o que permitiu que elas se difundissem pelos oceanos primitivos da Terra.

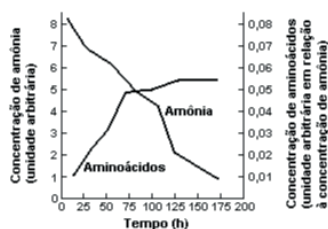
- e) A vida se originou fora do Planeta Terra, tendo sido trazida por meteoritos, cometas ou então pela poeira espacial.

**QUESTÃO 07** - A figura seguinte representa a experiência de Redi: Redi colocou dentro de recipientes, substâncias orgânicas para que entrassem em decomposição. Alguns dos recipientes foram cobertos com uma gaze e os outros deixados descobertos. Ele demonstrou que as larvas da carne podre desenvolvem-se de ovos de moscas e não da transformação da carne. Os resultados desta experiência fortaleceram a teoria sobre a origem da vida, denominada:



- a) Hipótese autotrófica.  
b) Hipótese heterotrófica.  
c) Geração espontânea.  
d) Abiogênese.  
e) Biogênese.

**QUESTÃO 08** - Stanley Miller, no início da década de 50, montou um experimento que hoje é um dos suportes da hipótese de origem da vida na Terra, expondo uma mistura de gases prováveis da atmosfera primitiva a descargas elétricas. Analisou, durante esse experimento, as concentrações de determinadas substâncias dentro do sistema. O gráfico a seguir mostra a relação entre algumas dessas substâncias.



A partir desses dados, Miller pôde concluir que:

- a) a célula pode ser recriada atualmente a partir de compostos inorgânicos.  
b) a primeira célula era procarionta, semelhante a bactérias atuais.  
c) a formação de compostos orgânicos depende da transformação da amônia.  
d) os primeiros seres vivos eram heterótrofos.  
e) na atmosfera primitiva não havia oxigênio.

**QUESTÃO 09** - Com base no esquema e nos conhecimentos sobre a origem da vida, considere as afirmativas a seguir.

**I.** O esquema representa a origem abiótica da vida, em conformidade com a teoria de Oparin-Haldane.

**II.** Os organismos primitivos - microrganismos - foram precedidos, em nosso planeta, por uma longa evolução dos compostos químicos.

**III.** Os organismos mais complexos portam em seu DNA muitas informações dos organismos que lhes antecederam na Terra.

**IV.** As moléculas de proteínas e de ácidos nucleicos dos organismos atuais são estruturalmente distintas daquelas presentes em organismos primitivos.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e III.      b) I e IV.      c) II e IV.  
d) I, II e III.      e) II, III e IV.

**QUESTÃO 10** - A definição de vida é motivo de muitos debates. Segundo a Biologia, o início da vida na Terra deu-se com:

- a) O "big bang", que deu origem ao universo e, conseqüentemente, à vida.  
b) O aumento dos níveis de  $O_2$ , atmosférico, que permitiu a proliferação dos seres aeróbios.  
c) O surgimento dos coacervados, os quais, em soluções aquosas, são capazes de criar uma membrana, isolando a matéria orgânica do meio externo.  
d) O surgimento de uma bicamada fosfolipídica, que envolveu moléculas com capacidade de autoduplicação e metabolismo.  
e) O resfriamento da atmosfera, que propiciou uma condição favorável para a origem de moléculas precursoras de vida.

### EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

**QUESTÃO 01** - Miller, em 1953, testou a hipótese da evolução gradual dos sistemas químicos para provar a origem da vida no planeta Terra. Para isso, ele construiu um aparelho que simulava as condições da Terra primitiva, introduziu nele gases que provavelmente constituíam a atmosfera e colocou água, a qual, ao ser fervida, formava vapor. A mistura gasosa foi submetida a descargas elétricas, simulando as condições do clima da época. Após a condensação do material, verificou-se a presença de aminoácidos. Baseado no texto e em seus conhecimentos é INCORRETO afirmar que o experimento de Miller:

- a) obteve moléculas orgânicas que fazem parte das proteínas, as quais exercem papéis essenciais nas células, como por exemplo, as funções enzimáticas.  
b) não provou a formação de uma molécula com função de gene. Essa molécula provavelmente tenha sido semelhante ao RNA, pois ele, além de transmitir as características, tem capacidade de se autoduplicar.  
c) provou apenas a formação de moléculas e não a origem do primeiro ser vivo; provavelmente esse era semelhante a um procarionte atual, apresen-

tando apenas uma membrana externa, citoplasma e material genético disperso.

- d) provou que, sob certas condições, é possível haver formação de compostos orgânicos, sem a participação de seres vivos.
- e) não provou a formação de moléculas com função energética, portanto os primeiros seres vivos provavelmente eram heterotróficos, produzindo seu próprio alimento.

**QUESTÃO 02** - A definição de vida é motivo de muitos debates. Segundo a Biologia, o início da vida na Terra deu-se com:

- a) O “big bang”, que deu origem ao universo e, conseqüentemente, à vida.
- b) O aumento dos níveis de O<sub>2</sub> atmosférico, que permitiu a proliferação dos seres aeróbios.
- c) O surgimento dos coacervados, os quais, em soluções aquosas, são capazes de criar uma membrana, isolando a matéria orgânica do meio externo.
- d) O surgimento de uma bicamada fosfolipídica, que envolveu moléculas com capacidade de autoduplicação e metabolismo.
- e) O resfriamento da atmosfera, que propiciou uma condição favorável para a origem de moléculas precursoras de vida.

**QUESTÃO 03** - Oparin acreditou que a vida na Terra poderia ter surgido a partir de substâncias orgânicas formadas por combinação de moléculas, como metano, amônia, hidrogênio e vapor de água, presentes na atmosfera primitiva de nosso planeta. Depois teriam ocorrido a síntese proteica nos mares, a formação de coacervados e o surgimento das primeiras células. Levando-se em conta os processos de formação e as maneiras de utilização dos gases oxigênio e dióxido de carbono, a sequência mais provável dos primeiros seres vivos na Terra é a de organismos:

- a) heterótrofos anaeróbicos → autótrofos → heterótrofos aeróbicos.
- b) heterótrofos anaeróbicos → heterótrofos aeróbicos → autótrofos.
- c) heterótrofos aeróbicos → autótrofos → heterótrofos anaeróbicos.
- d) autótrofos → heterótrofos anaeróbicos → heterótrofos aeróbicos.
- e) autótrofos → heterótrofos aeróbicos → heterótrofos anaeróbicos

**QUESTÃO 04** - Considere as frases a seguir:

I. *“Afinal, o que é o homem dentro da natureza? [...] é-lhe impossível ver o nada de onde saiu e o infinito que o envolve.[...] O autor destas maravilhas conhece-as; e ninguém mais”.* - (Blaise Pascal)

II. *“A antiga aliança rompeu-se. O homem sabe, finalmente, que está só na imensidade indiferente do universo, donde emergiu por acaso. Nem o seu destino nem o seu dever estão escritos em parte alguma”.* - (Jacques Monod)

III. *“[...] a vida foi aqui lançada com microrganismos que teriam vindo nalguma forma de nave espacial enviada por uma civilização superior”.* - (Francis Crick)

Assinale a alternativa que indica, corretamente, as frases que expressam, respectivamente, as posições em defesa de: criacionismo, panspermia e evolucionismo.

- a) A, B, C.
- b) A, C, B.
- c) B, A, C.
- d) B, C, A.
- e) C, A, B.

**QUESTÃO 05** - Em certos locais, larvas de moscas, criadas em arroz cozido, são utilizadas como iscas para pesca. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea. Essa teoria começou a ser refutada pelos cientistas ainda no século XVII, a partir dos estudos de Redi e Pasteur, que mostraram experimentalmente que:

- a) seres vivos podem ser criados em laboratórios.
- b) a vida se originou no planeta a partir de microrganismos.
- c) o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo pré-existente.
- d) seres vermiformes e microrganismo são evolutivamente aparentados.
- e) vermes e microrganismo são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos respectivamente.

**QUESTÃO 06** - Leia com atenção as declarações a seguir.

**I.** Admite-se, atualmente, que a atmosfera da Terra primitiva era constituída de vapor de água, metano, amônia e hidrogênio.

**II.** Em 1953, Stanley L. Miller, reconstituindo as condições da Terra primitiva em um aparelho, conseguiu produzir moléculas de carboidratos.

**III.** Sobre os primeiros seres vivos que surgiram na Terra, aceita-se, atualmente, que eram muito simples, autótrofos e aeróbios.

Sobre essas declarações pode-se afirmar que :

- a) apenas a II e a III estão corretas.
- b) apenas a II está correta.
- c) apenas a I e a II estão corretas.
- d) apenas a I e a III estão corretas.
- e) apenas a I está correta.

**QUESTÃO 07** - Em uma experiência, Francesco Redi colocou em oito frascos de vidro um pedaço de carne. Quatro vidros tiveram sua abertura recoberta por um pedaço de gaze. Após alguns dias, apareceram larvas



de moscas nos vidros que não continham a gaze recobrimo a abertura do frasco. Nos frascos protegidos com gaze, elas não apareceram. Essa experiência ilustra o princípio da:

- Teoria Celular.
- biogênese.
- sucessão ecológica.
- origem da célula.
- higiene.

**QUESTÃO 08** - Leia atentamente as proposições abaixo:

**I.** O médico e biólogo italiano Francesco Redi elaborou, em meados do século XVII, experimentos que favoreceram o fortalecimento da teoria sobre a origem da vida por geração espontânea.

**II.** A abiogênese defendia que a vida poderia surgir a partir da matéria bruta. No século XVIII, o médico Van Helmont, famoso Fisiologista Vegetal e defensor desta hipótese, apresentou uma "receita" para obter ratos a partir de grãos de trigo e de uma roupa suada.

**III.** O aperfeiçoamento do microscópio, que revelou a existência de seres muito pequenos, reforçou as idéias sobre geração espontânea, pelo menos no que se refere a estes seres microscópicos.

**IV.** Somente em meados do século passado, o cientista francês Louis Pasteur conseguiu demonstrar, de maneira definitiva, que até mesmo os microrganismos não se originam espontaneamente de matéria inanimada.

Assinale a alternativa correta:

- apenas a proposição I é falsa.
- apenas a proposição IV é falsa.
- apenas as proposições I e III são falsas.
- apenas as proposições I e IV são falsas.
- todas as proposições são falsas

**QUESTÃO 09** - Observe as frases abaixo:

**I.** No canto XIX do poema épico *Ilíada* (Homero VIII- IX a. C.), Aquiles pede a Tétis que proteja o corpo de Pátrocles contra os insetos, que poderiam dar origem a vermes e assim comer a carne do cadáver.

**II.** A geração espontânea foi aceita por muitos cientistas, dentre estes, pelo filósofo grego Aristóteles (384-322 a. C.).

**III.** "...colocam-se, num canto sossegado e pouco iluminado, camisas sujas. Sobre elas, espalham-se grãos de trigo, e o resultado será que, em vinte e um dias, surgirão ratos..." - (Jan Baptista van Helmont – 1577-1644).

**IV.** Pasteur (1861) demonstrou que os microrganismos surgem em caldos nutritivos, através da contaminação por germes, vindos do ambiente externo.

Assinale a alternativa que correlaciona adequadamente os exemplos com as teorias relativas à origem dos seres vivos:

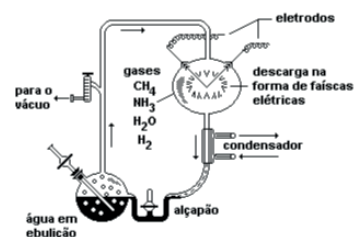
- I-abiogênese, II-biogênese, III-abiogênese e IV-biogênese.
- I-abiogênese, II-biogênese, III-biogênese e IV-abiogênese.

c) I-abiogênese, II-abiogênese, III-biogênese e IV-biogênese.

d) I-biogênese, II-abiogênese, III-biogênese e IV-abiogênese.

e) I-biogênese, II-abiogênese, III-abiogênese e IV-biogênese.

**QUESTÃO 10** - Na figura abaixo, temos representado um aparelho projetado por Stanley Miller, no início da década de 1950. Por esse aparelho circulavam metano, amônia, vapor de água e hidrogênio e, através de energia fornecida por descarga elétrica, produtos de reações químicas como aminoácidos, carboidratos e ácidos graxos eram coletados no alcapão.



Através desse experimento, Miller testou a hipótese de que, na atmosfera primitiva pela ação de raios:

- compostos orgânicos puderam se formar a partir de moléculas simples.
- compostos inorgânicos puderam se formar a partir de moléculas orgânicas.
- compostos inorgânicos e orgânicos puderam originar os primeiros seres vivos.
- macromoléculas puderam se formar a partir de moléculas orgânicas simples.
- coacervados puderam se formar a partir de moléculas inorgânicas.

#### GABARITO - EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
C	E	A	B	D	E	E	C	D	D

#### GABARITO - EXERCÍCIO COMPLEMENTAR

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	D	A	B	C	E	B	A	E	A

# INESP

INSTITUTO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE  
O DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ

**João Milton Cunha de Miranda**  
Presidente

## EDIÇÕES INESP

**Ernandes do Carmo**  
Coordenador da Gráfica

**Cleomarcio Alves (Márcio), Francisco de Moura,  
Hudson França e João Alfredo**  
Equipe de Acabamento e Montagem

**Aurenir Lopes e Tiago Casal**  
Equipe de Produção em Braille

**Mário Giffoni e Carol Molfese**  
Diagramação

**José Gotardo Filho e Valdemice Costa (Valdo)**  
Equipe de Design Gráfico

**Rachel Garcia Bastos de Araújo**  
Redação

**Luzia Lêda Batista Rolim**  
Assessoria de Comunicação/Imprensa

**Lúcia Maria Jacó Rocha e Vânia Monteiro Soares Rios**  
Equipe de Revisão

**Marta Lêda Miranda Bezerra e Maria Marluce Studart Vieira**  
Equipe Auxiliar de Revisão

**Site:** <https://al.ce.gov.br/index.php/institucional/inesp>

**E-mail:** [presidenciainesp@al.ce.gov.br](mailto:presidenciainesp@al.ce.gov.br)

**Fone:** (85) 3277-3701



**Assembleia Legislativa  
do Estado do Ceará**

**Assembleia Legislativa do Estado do Ceará**

Av. Desembargador Moreira 2807,

Dionísio Torres, Fortaleza, Ceará

Site: [www.al.ce.gov.br](http://www.al.ce.gov.br)

Fone: (85) 3277-2500