# 1º BIMESTRE – LIVRO 1

## Elementos da comunicação

Para que uma comunicação aconteça, são necessários seis elementos: o **emissor**, o **receptor**, a **mensagem**, o **canal**, o **contexto** e o **código**. Sem eles, não existe comunicação!

Em todo ato comunicativo, há um **emissor**, é ele o responsável por elaborar o texto. O emissor é quem comunica, solicita, expressa seu sentimento, desejo, opinião, enfim, é quem **produz** a mensagem (escrita, falada ou não verbal).

Se há alguém que elabora, é necessário também alguém para **receber** tal mensagem. Todo texto é destinado a um público específico, chamado de **receptor**.

O que está sendo transmitido e recebido? Uma **mensagem**, que consiste no próprio texto (verbal ou não) que se transmite.

Essa mensagem é transmitida por um **canal**, isto é, o **canal** é responsável por veicular a mensagem. São exemplos de canal os suportes que difundem inúmeros gêneros textuais, como: rádio, TV, Internet, jornal, dentre outros.

A mensagem está relacionada a um **contexto**, também chamado de **referente**. O contexto ou referente pode ser entendido como o assunto a que a mensagem se refere, ou seja, tudo aquilo que está relacionado a ela.

Por fim, essa mensagem precisa ser expressa por um **código**, constituído por elementos e regras comuns tanto ao emissor quanto ao receptor. O código usado para redigir esta mensagem é a língua portuguesa. Assim, quando falamos ou escrevemos, usamos o código verbal e, quando usamos a arte, a imaginação e a criatividade, é comum o uso do código não verbal (pintura, gestos etc.).

## Funções da linguagem

As **funções da linguagem** são formas de utilização da linguagem segundo a intenção do falante.

Elas são classificadas em seis tipos: função referencial, função emotiva, função poética, função fática, função conativa e função metalinguística.

Cada uma desempenha um papel relacionado com os elementos presentes na comunicação: emissor, receptor, mensagem, código, canal e contexto. Assim, elas determinam o objetivo dos atos comunicativos.

Embora haja uma função que predomine, vários tipos de linguagem podem estar presentes num mesmo texto.

### Função Referencial ou Denotativa

Também chamada de função informativa, a função referencial **tem como objetivo principal informar**, referenciar algo.

Voltada para o contexto da comunicação, esse tipo de texto é escrito na terceira pessoa (singular ou plural) enfatizando seu caráter impessoal.

Como exemplos de linguagem referencial podemos citar os materiais didáticos, textos jornalísticos e científicos. Todos eles, por meio de uma linguagem denotativa, informam a respeito de algo, sem envolver aspectos subjetivos ou emotivos à linguagem.

### Exemplo de uma notícia

Na passada terça-feira, dia 22 de setembro de 2015, o real teve a maior desvalorização da sua história. Nesse dia foi preciso desembolsar R$ 4,0538 para comprar um dólar. Recorde-se que o Real foi lançado há mais de 20 anos, mais precisamente em julho de 1994.

### Função Emotiva ou Expressiva

Também chamada de função expressiva, na função emotiva o emissor **tem como objetivo principal transmitir suas emoções**, sentimentos e subjetividades por meio da própria opinião.

Esse tipo de texto, escrito em primeira pessoa, está voltado para o emissor, uma vez que possui um caráter pessoal.

Como exemplos podemos destacar: os textos poéticos, as cartas, os diários. Todos eles são marcados pelo uso de sinais de pontuação, por exemplo, reticências, ponto de exclamação, etc.

**Exemplo de e-mail da mãe para os filhos**

Meus amores, tenho tantas saudades de vocês … Mas não se preocupem, em breve a mamãe chega e vamos aproveitar o tempo perdido bem juntinhos. Sim, consegui adiantar a viagem em uma semana!!! Isso quer dizer que tenho muito trabalho hoje e amanhã.... Quando chegar, quero encontrar essa casa em ordem, combinado?!?

**Função Poética**

A função poética é característica das obras literárias que possui como marca a utilização do sentido conotativo das palavras.

Nessa função, **o emissor preocupa-se de que maneira a mensagem será transmitida** por meio da escolha das palavras, das expressões, das figuras de linguagem. Por isso, aqui o principal elemento comunicativo é a mensagem.

Note que esse tipo de função não pertence somente aos textos literários. Também encontramos a função poética na publicidade ou nas expressões cotidianas em que há o uso frequente de metáforas (provérbios, anedotas, trocadilhos, músicas).

**Exemplo de uma história sobre a avó**

Apesar de não ter frequentado a escola, dizia que a avó era um poço de sabedoria. Falava de tudo e sobre tudo e tinha sempre um provérbio debaixo da manga.

**Função Fática**

A função fática **tem como objetivo estabelecer ou interromper a comunicação** de modo que o mais importante é a relação entre o emissor e o receptor da mensagem. Aqui, o foco reside no canal de comunicação.

Esse tipo de função é muito utilizada nos diálogos, por exemplo, nas expressões de cumprimento, saudações, discursos ao telefone, etc.

**Exemplo de uma conversa telefônica**

— Consultório do Dr. João, bom dia!
— Bom dia! Precisava marcar uma consulta para o próximo mês, se possível.
— Hum, o Dr. tem vagas apenas para a segunda semana. Entre os dias 7 e 11, qual a sua preferência?
— Dia 8 está ótimo.

**Função Conativa ou Apelativa**

Também chamada de apelativa, a função conativa é caracterizada por uma linguagem persuasiva que tem o **intuito de convencer o leitor**. Por isso, o grande foco é no receptor da mensagem.

Essa função é muito utilizada nas propagandas, publicidades e discursos políticos, a fim de influenciar o receptor por meio da mensagem transmitida.

Esse tipo de texto costuma se apresentar na segunda ou na terceira pessoa com a presença de verbos no imperativo e o uso do vocativo.

**Exemplos**

- Vote em mim!
- Entre. Não vai se arrepender!
- É só até amanhã. Não perca!

**Função Metalinguística**

A função metalinguística é caracterizada pelo uso da metalinguagem, ou seja, **a linguagem que refere-se à ela mesma**. Dessa forma, o emissor explica um código utilizando o próprio código.

Um texto que descreva sobre a linguagem textual ou um documentário cinematográfico que fala sobre a linguagem do cinema são alguns exemplos.

Nessa categoria, os textos metalinguísticos que merecem destaque são as gramáticas e os dicionários.

**Exemplo**

Escrever é uma forma de expressão gráfica. Isto define o que é escrita, bem como exemplifica a função metalinguística.

## ATIVIDADE

## Choro

Eram todos negros: uma viola, um clarinete, um pandeiro e uma cabaça. Juntaram-se na varandinha de uma casa abandonada e ali ficaram chorando valsas, repinicando sambas. E a gente veio se ajuntando, calada, ouvindo. Alguém mandou no botequim da esquina trazer cerveja e cachaça. E em pé na calçada, ou sentados no chão da varanda, ou nos canteiros do jardinzinho, todos ficamos em silêncio ouvindo os negros.
Os que ouviam não batiam palmas nem pediam música nenhuma; ficavam simplesmente bebendo em silêncio aquele choro, o floreio do clarinete, o repinicado vivo e triste da viola.
Só essa música que nos arrasta e prende, nos dá alegria e tristeza, nos leva a outras noites de emoções – e grátis. Ainda há boas coisas grátis, nesta cidade de coisas tão caras e de tanta falta de coisas. Grátis – um favor dos negros.
Alma grátis, poesia grátis, duas horas de felicidade grátis – sim, só da gente do povo podemos esperar uma coisa assim nesta cidade de ganância e de injustiça. Só o pobre tem tanta riqueza para dar de graça.

Texto adaptado de BRAGA, Rubem. Um pé de milho. 5 ed., Rio de Janeiro: Record, 1993, pp. 104-105.

O texto acima é possui duas funções da linguagem sobrepostas. São elas:

a) Fática e metalinguística
b) Referencial e poética
c) Emotiva e apelativa
d) Apelativa e poética
e) Metalinguística e referencial

## Figuras de linguagem

**Metáfora**
A metáfora representa uma comparação de palavras com significados diferentes e cujo termo comparativo fica subentendido na frase.

**Exemplo**: A vida é uma nuvem que voa. (A vida é *como* uma nuvem que voa.)

**Metonímia**
A metonímia é a transposição de significados considerando parte pelo todo, autor pela obra.

**Exemplo**: Costumava ler Shakespeare. (Costumava ler *as obras de* Shakespeare.)

**Perífrase**
A perífrase, também chamada de antonomásia, é a substituição de uma ou mais palavras por outra que a identifique.

**Exemplo**: O rugido do *rei das selvas* é ouvido a uma distância de 8 quilômetros. (O rugido do *leão* é ouvido a uma distância de 8 quilômetros.)

**Hipérbole**
A hipérbole corresponde ao exagero intencional na expressão.

**Exemplo**: Quase *morri de estudar*.

**Eufemismo**
O eufemismo é utilizado para suavizar o discurso.

**Exemplo**: Entregou a alma a Deus.

**Ironia**
A ironia é a representação do contrário daquilo que se afirma.

**Exemplo**: É *tão inteligente* que *não acerta nada*.

**Personificação**
A personificação ou prosopopeia é a atribuição de qualidades e sentimentos humanos aos seres irracionais.

**Exemplo**: *O jardim olhava* as crianças sem dizer nada.

**Antítese**
A antítese é o uso de termos que têm sentidos opostos.

**Exemplo**: Toda *guerra* finaliza por onde devia ter começado: a *paz*.

**Paradoxo**
O paradoxo representa o uso de ideias que têm sentidos opostos, não apenas de termos (tal como no caso da antítese).

**Exemplo**: *Estou cego* de amor *e vejo* o quanto isso é bom.

**Gradação**
A gradação é a apresentação de ideias que progridem de forma crescente (clímax) ou decrescente (anticlímax).

**Exemplo**: Inicialmente *calma*, depois apenas *controlada*, até o ponto de total *nervosismo*.

**Pleonasmo**
Pleonasmo é a repetição da palavra ou da ideia contida nela para intensificar o significado.

**Exemplo**: *A mim me* parece que isso está errado. (Parece-me que isto está errado.)

**Aliteração**
A aliteração é a repetição de sons consonantais.

**Exemplo**: O *r*ato *r*oeu a *r*oupa do *r*ei de *R*oma.

**Assonância**
A assonância é a repetição de sons vocálicos.

**Exemplo**:
"*O* que *o* vag*o* e inc*ó*gnit*o* desej*o*
de s*e*r *e*u mesmo d*e* m*e*u s*e*r m*e* d*e*u." (Fernando Pessoa)

**Onomatopeia**
Onomatopeia é a inserção de palavras no discurso que imitam sons.

**Exemplo**: Não aguento o *tic-tac* desse relógio.

## ATIVIDADES

**1.** Analise as frases:

I. Faz dez anos que entregou a alma a Deus.
II. Faz tudo a custas de muito tempo, muito trabalho, muita luta.
III. Uma mola oculta comprimia em seu peito.
IV. Uma leve brisa acariciava os seus cabelos.

Quanto às figuras de linguagem, há nelas, respectivamente,

I. _____

II. _____

III. _____

IV. _____

**2.** Nos versos: "Bomba atômica que aterra/ Pomba atônita da paz/ Pomba tonta, bomba atômica..." há a repetição de determinados elementos fônicos. Podemos perceber, pelo menos, duas figuras de linguagem ligadas a esse estilo de escrita. Quais são elas?

_____

_____

# Semântica

## Sinôninos

Sinônimos são nada mais do que **palavras que possuem o mesmo significado ou muito parecido**.

Ex: bonito, belo, lindo – feliz, alegre, radiante...

Os sinônimos foram criados justamente para **impedir** que só tenhamos **uma palavra** para designar a **mesma coisa**. Veja um exemplo de frase sem sinônimos.

**Exemplo:** Eu falo muitas **línguas.** Todas as **línguas** que eu sei são de países europeus.

## Antônimos

Antônimos são palavras que possuem significados contrários, opostos.

Ex: bonito/feio – alegre/triste – grande/pequeno

Percebam que não foi dito **diferentes.** Foi dito **opostos.** Ou seja, para uma palavra ser antônima da outra, não basta elas terem significados diferentes. Elas precisam ser o **contrário** uma da outra. De forma que se as duas forem colocadas na mesma oração, a frase ganhará sentido de **exclusão**. Veja:

- Você acha que amanhã vai estar **quente ou frio**?
- O banco, depois do meio-dia, vai estar **fechado ou aberto**?

Percebam que todas essas frases apresentam exclusão. Sempre é uma opção ou a outra. Ou então é uma condição restrita a algo que impede outra condição, como o caso do exemplo com **"claro"** e **"escuro".**

Isso porque os antônimos são tão **opostos** que as únicas formas de colocá-los juntos em uma frase ou em um contexto é dando esse sentido de exclusão à frase. Ou então tornando-a propositalmente contraditória. Por exemplo, a famosa frase:

- **Menos é mais.**

## Hiperônimos e hipônimos

Hiperônimos são palavras que englobam todo um conjunto de outras palavras da mesma "espécie". Veja alguns exemplos para entender melhor.

- **Cor –** Azul, amarelo, vermelho, verde, etc…
- **Fruta –** Maçã, banana, tomate, manga, maracujá, etc…

Todas essas são palavras que designam todo um conjunto de outras palavras. A essas palavras damos o nome de **hiperônimos**.

As palavras que fazem parte dos hiperônimos são chamadas de **hipônimos.**

## Polissemia

Polissemia é a propriedade que uma mesma palavra tem de apresentar mais de um significado nos múltiplos contextos em que aparece.

Veja alguns exemplos de palavras polissêmicas:

**cabo** (posto militar, acidente geográfico, cabo da vassoura, da faca)

**banco** (instituição comercial financeira, assento)

**manga** (parte da roupa, fruta)

## ATIVIDADE

Observe a piada:

Um homem ao passar pela alfândega vindo dos EUA:
Policial: "Tudo joia?"
Homem: "Não! Metade é droga".

Explique como a polissemia (vários sentidos para uma palavra), colabora para o efeito de humor na piada.

_____
_____
_____
_____
_____

# 2º BIMESTRE – LIVRO 2

## Substantivos e seus determinantes

### O que é substantivo?

Substantivos são palavras que nomeiam seres, lugares, sentimentos, noções e qualidades, entre outros.
**Exemplos**: carro, mesa, criança, portão, comida, alergia, felicidade, livro, chinelo,…

### O que é adjetivo?

Adjetivos são palavras que caracterizam um substantivo, atribuindo-lhe uma qualidade, característica, aspecto ou estado.
**Exemplos**: limpo, claro, verde, alegre, chato, invejoso, bonito, usado, problemático,…

## ATIVIDADE

Marque o item em que o termo "cego" está empregado como adjetivo:

a) Coitado! Ele é um pobre cego.
b) Todos os cegos aguçam os outros sentidos.
c) Aquele cego enxerga o mundo de forma especial.
d) A Terra é um globo cego girando no caos.
e) O cego tem um poder maior de abstração.

## Artigos (uso e valores)

A) A anteposição de um artigo serve para substantivar qualquer palavra:
*O cantar dos pássaros é lindo.*
*Esperava um sim, mas recebeu um não.*

B) Cabe, por vezes, ao artigo evidenciar o gênero e o número do substantivo que determina:
*Ele trouxe o pires que fazia par com a xícara de porcelana.*
*Ele trouxe os pires que faziam par com a xícara de porcelana.*
*O estudante estava feliz com o resultado da prova.*
*A estudante estava feliz com o resultado da prova.*

C) O artigo tem, por vezes, valor adjetivo:
*Você devia ver como ele jogou! Ele é o atacante!*

D) O artigo pode unir-se às preposições:
*Ele estava na sala de aula.*
*Gostamos muito do professor substituto.*

## ATIVIDADE

**Observe as duas sentenças abaixo:**

Caiu o dinheiro na minha conta.
Caiu um dinheiro na minha conta.

Explique a diferença de sentido causada pala alteração dos artigos nas sentenças.

_____

_____

_____

_____

## Pronomes e coesão

Pessoais retos (sujeito): eu – tu – ele – nós – vós – eles
Pessoais oblíquos (complemento): me – mim, te – ti, se, si, nos, vos, o, a, lhe, etc.
Possessivos: meu, minha, teu, tua, nosso, vosso, etc.
Demonstrativos: este, esta, isto, esse, essa, isso, aquele, aquela, aquilo.
Indefinidos: nada, tudo, ninguém, alguém, etc.
Relativos: que, o qual, quem, cujo, onde, etc.

**Anáfora**: recuperação de um termo já dito. (Usa-se os demonstrativos esse, essa, isso)
**Exemplo:** A cidade está parada. **Isso** é assustador.

**Catáfora**: aponta ao que vai ser dito. (usa-se os demonstrativos este, esta, isto)
**Exemplo**: O problema é **este**: vocês não cumprem o que dizem.

**Uso dos pronomes demonstrativos (lugar e tempo):**

- Este, esta, isto: coisas próximas do falante, tempo presente.
- Esse, essa, isso: coisas próximas do ouvinte, passado próximo
- Aquele, aquela, aquilo: coisas distantes dos interlocutores, passado remoto.

## ATIVIDADE

"Vivemos mais uma grave crise, repetitiva dentro do ciclo de graves crises que ocupam a energia destes tempos. A frustração cresce e a desesperanc ¸a não cede . Empresários empurrados à condic ¸ão de lideranc ¸a oficial se sentem em situações como essas, para lamentar o estado de coisas, a culpa.

Justifique o uso dos pronomes demonstrativos destacados no fragmento.

_____

_____

_____

_____

_____

## Preposição e conjunção

**Preposição:** unem termos em uma frase.
**Conjunção:** unem orações

Tipos de preposição:

| Sentidos que representam | Exemplos |
|---|---|
| Matéria | Urso de pelúcia. |
| Posse | Esse livro é do professor. |
| Causa (motivo) | O cãozinho morreu de fome. |
| Finalidade (objetivo) | Eu leio para me tornar uma pessoa sábia. |
| Origem | Meus amigos são de São Paulo. |
| Modo | Papai me abraçou com carinho. |
| Instrumento | Ele se feriu com o lápis. |
| Companhia | Adoro jogar com meus amigos. |
| Lugar | Passarei minhas férias em Fortaleza. |
| Oposição (sentido contrário) | Devemos protestar contra a violência. |
| Assunto | Conversamos sobre você. |
| Tempo | Tenho um prazo de dez dias para entregar o trabalho. |
| Meio | A notícia foi divulgada pela televisão. |

## ATIVIDADE

Assinale a alternativa que indica corretamente o valor semântico das preposições em destaque nas frases:

I. Ele sempre cuidou da família **com** muita dedicação.
II. **Com** a doença do pai, ela voltou para a cidade natal.
III. Desde pequenos, os príncipes eram preparados **para** a liderança.
IV. A pequena casa de madeira foi destruída **a** machado.

a) modo – companhia – modo – modo
b) causa – modo – finalidade – instrumento
c) modo – modo – causa – causa
d) modo – causa – finalidade – instrumento
e) companhia – causa – semelhança – modo

## Tipos de conjunção:

Coordenativas:

| Classificação | Conjunções | Exemplos |
|---|---|---|
| Aditivas | e, nem, mas também, como também, bem como, etc. | Pedro é educado e gentil. |
| Adversativas | mas, porém, todavia, contudo, entretanto, no entanto, etc. | Não se esforçou muito, porém obteve um bom resultado. |
| Alternativas | ou...ou; ora...ora; quer...quer; já...já, etc. | Ou você estuda, ou trabalha. |
| Conclusivas | logo, portanto, por isso, assim, por conseguinte, etc. | Possui um bom histórico profissional, logo não ficarás desempregado. |
| Explicativas | que, porque, porquanto, pois, etc. | Não compareci à festa porque não fui convidada. |

Subordinativas:

| Classificação | Conjunções | Exemplos |
|---|---|---|
| Causais | porque, uma vez que, sendo que, visto que, como, etc. | Como estava frio, resolvemos adiar o passeio. |
| Consecutivas | que (precedido de tal, tão, tanto, tamanho), sem que, de modo que, de forma que, etc. | Tamanho foi o mau desempenho do rapaz, que a empresa optou por não contratá-lo. |
| Comparativas | como, tal qual, que ou do que, assim como, mais... que, menos...que, etc. | A menina era delicada como uma flor. |
| Conformativas | conforme, segundo, consoante, assim como, etc. | Conforme o combinado, entregamos a pesquisa para o professor. |
| Concessivas | mesmo que, por mais que, ainda que, se bem que, embora, etc. | Embora gostasse muito dele, resolvi terminar a relação. |
| Condicionais | se, caso, contanto que, a menos que, sem que, salvo se, etc. | Terá seu dia cortado, a menos que apresente justificativa. |
| Proporcionais | à medida que, à proporção que, quanto mais, quanto menos, etc. | Quanto mais agir desta maneira, mais será excluído pelo grupo. |
| Finais | a fim de que, para que, etc. | Estudo bastante, a fim de que possa construir meu futuro. |
| Temporais | quando, enquanto, sempre que, logo que, depois que, etc. | Quando chegar de viagem, avise-me. |

## ATIVIDADE

Quando hoje acordei, ainda fazia escuro
(Embora a manhã já estivesse avançada).
Chovia.
Chovia uma triste chuva de resignação
Como contraste e consolo ao calor tempestuoso da noite.
Então me levantei,
Bebi o café que eu mesmo preparei,
Depois me deitei calmamente, acendi um cigarro e fiquei pensando...
Humildemente pensando na vida e nas mulheres que amei.

Manuel Bandeira

O segundo verso, entre parênteses, estabelece uma relação com o primeiro de:

a) causa
b) consequência
c) concessão
d) conformidade
e) condição

## Verbos

**Verbos:** exprimem ação, estado ou fenômeno da natureza.

Modos: indicativo, subjuntivo e imperativo.
Tempos: pretérito (passado), presente e futuro.
Conjugações: 1ª (-ar), 2ª (-er), 3ª (-ir)
Formas nominais: infinitive (cantar), particípio (cantado), gerúndio (cantando)

Exemplos:

**Modo indicativo**

Presente: eu canto, eu bebo, eu parto…
Pretérito perfeito (evento curto e encerrado): eu cantei, eu bebi, eu parti…
Pretérito imperfeito (evento longo e duradouro): eu cantava, eu bebia, eu partia…
Futuro do presente (compromisso): eu cantarei, eu beberei, eu partirei…
Futuro do pretérito (evento não concretizado): eu cantaria, eu beberia, eu partiria…

**Modo subjuntivo**

Presente: que eu cante…
Pretérito: se eu cantasse…
Futuro: quando eu cantar…

**Imperativo**

Afirmativo: cante, faça, beba…
Negativo: não faça, não cante, não beba…

## ATIVIDADE

Complete as frases abaixo com o presente do subjuntivo dos verbos indicados entre parênteses:

a) Como os preços baixaram, é necessário que nós _____ o orçamentos (refaz);
b) É importante que nossa tentativa _____ o esforço (valer);
c) Convém que ele _____ um novo acordo (propor);
d) Para que não nomeemos é necessário que nós _____ o que elas pensam (saber);
e) Espero que todos os responsáveis _____ a culpa (assumir).

a) refaçamos - valha - proponha - saibamos - assumam;
b) refazemos - valha - proponham - sabemos - assumam;
c) refaçamos - valham - proponha - soubemos - assumem;
d) refazemos - valha - proponha - saibamos - assumam;
e) refaçamos – vale – proponha – saibemos - assumam

## Advérbios

Expressam circunstâncias aos verbos, adjetivos ou ao próprio advérbio.

| Circunstâncias | Advérbios e locuções adverbiais |
|---|---|
| Tempo | Hoje, sempre, nunca, cedo, à tarde, à noite, de manhã, às vezes, de repente... |
| Lugar | Aqui, ali, lá, onde, à direita, à esquerda, atrás, em cima... |
| Modo | Bem, mal, rapidamente, lentamente, face a face, à vontade, às claras, às escuras, devagar... |
| Intensidade | Pouco, mais, menos, apenas, bastante, de todo, demais, muito... |
| Dúvida | Talvez, provavelmente, porventura, quiçá, acaso, possivelmente... |
| Afirmação | Sim, certamente, efetivamente, com certeza, sem dúvida, realmente... |
| Negação | Não, de modo algum, de jeito nenhum, absolutamente... |

**ATIVIDADE**

Classifique os advérbios nas seguintes frases:

I – Ele permaneceu muito calado. _____

II – Amanhã, não iremos ao cinema. _____

III – O menino, ontem, cantou desafinadamente. _____

IV – Tranquilamente, realizou-se, hoje, o jogo. _____

V – Ela falou calma e sabiamente. _____

## Parte I: Interpretação, variação e morfologia

**Texto I**

**Medo da Eternidade**

Jamais esquecerei o meu aflitivo e dramático contato com a eternidade.
Quando eu era muito pequena ainda não tinha provado chicles e mesmo em Recife falava-se pouco deles. Eu nem sabia bem de que espécie de bala ou bombom se tratava. Mesmo o dinheiro que eu tinha não dava para comprar: com o mesmo dinheiro eu lucraria não sei quantas balas.
Afinal minha irmã juntou dinheiro, comprou e ao sairmos de casa para a escola me explicou:
- Como não acaba? Parei um instante na rua, perplexa.
- Não acaba nunca, e pronto.
Eu estava boba: parecia-me ter sido transportada para o reino de histórias de príncipes e fadas. Peguei a pequena pastilha cor-de-rosa que representava o elixir do longo prazer. Examinei-a, quase não podia acreditar no milagre. Eu que, como outras crianças, às vezes tirava da boca uma bala ainda inteira, para chupar depois, só para fazê-la durar mais. E eis-me com aquela coisa cor-de-rosa, de aparência tão inocente, tornando possível o mundo impossível do qual já começara a me dar conta.
Com delicadeza, terminei afinal pondo o chicle na boca.
- E agora que é que eu faço? Perguntei para não errar no ritual que certamente deveria haver.
- Agora chupe o chicle para ir gostando do docinho dele, e só depois que passar o gosto você começa a mastigar. E aí mastiga a vida inteira. A menos que você perca, eu já perdi vários.
Perder a eternidade? Nunca.
O adocicado do chicle era bonzinho, não podia dizer que era ótimo. E, ainda perplexa, encaminhávamo-nos para a escola.
- Acabou-se o docinho. E agora?
- Agora mastigue para sempre.
Assustei-me, não saberia dizer por quê. Comecei a mastigar e em breve tinha na boca aquele puxa-puxa cinzento de borracha que não tinha gosto de nada. Mastigava, mastigava. Mas me sentia contrafeita. Na verdade eu não estava gostando do gosto. E a vantagem de ser bala eterna me enchia de uma espécie de medo, como se tem diante da ideia de eternidade ou de infinito.
Eu não quis confessar que não estava à altura da eternidade. Que só me dava aflição. Enquanto isso, eu mastigava obedientemente, sem parar.
Até que não suportei mais, e, atravessando o portão da escola, dei um jeito de o chicle mastigado cair no chão de areia.
- Olha só o que me aconteceu! Disse eu em fingidos espanto e tristeza.
- Agora não posso mastigar mais! A bala acabou!
- Já lhe disse - repetiu minha irmã - que ela não acaba nunca. Mas a gente às vezes perde. Até de noite a gente pode ir mastigando, mas para não engolir no sono a gente prega o chicle na cama. Não fique triste, um dia lhe dou outro, e esse você não perderá.
Eu estava envergonhada diante da bondade de minha irmã, envergonhada da mentira que pregara dizendo que o chicle caíra na boca por acaso.
Mas aliviada. Sem o peso da eternidade sobre mim.

Clarice Lispector

**1.** Com base no conto de Clarice Lispector, assinale a alternativa correta:

a) A personagem principal mostra um grande desprezo pelo desconhecido.
b) A personagem principal tem medo de encontrar o que não conhece.
c) A personagem principal mostra-se curiosa pelo desconhecido, mas se decepciona.
d) A personagem principal mostra-se indiferente ao desconhecido.
e) A personagem principal mostra-se intrigada com o desconhecido e se surpreende positivamente.

**2.** Quanto a formação do título do texto, podemos afirmar que:

a) é formado por dois substantivos primitivos
b) é formado por dois substantivos concretos
c) é formado por dois substantivos derivados
d) é formado por dois substantivos próprios
e) é formado por dois substantivos abstratos

**3.** A autora usa o chicle (chiclete) para fazer uma comparação inusitada com a eternidade.

a) De acordo com o texto, qual a relação entre esses elementos para ser feita tal comparação?

_____

_____

_____

b) Quanto à classificação desses dois substantivos – se concretos ou abstratos -, como cada um, se classifica?

_____

_____

4. Releia os trechos retirados do texto e, em seguida, dê o termo a que os pronomes sublinhados se referem.

a) Examinei-a, quase não podia acreditar no milagre.

_____

b) Já lhe disse - repetiu minha irmã - que ela não acaba nunca.

_____

**Texto II**

**Superexposição na web deixa nossa reputação mais vulnerável**

Tudo o que você coloca na internet pode ser usado contra você. Fotos de um momento festivo, discussões, tuítes atravessados. E há pouco espaço para voltar atrás, como percebeu tarde demais o congressista americano Anthony Weiner, após o mundo ver suas cuecas no Twitter. "Nem com todo dinheiro do mundo é possível limpar uma reputação manchada na internet", diz o perito digital Wanderson Castilho, da E-Net Security. A exposição virtual e a velocidade da web mudaram o conceito de reputação. "Nossa imagem está mais vulnerável. Pode ser confrontada com o que postamos", diz o sociólogo Sergio Amadeu, professor da Universidade Federal do ABC.

O conceito de reputação virtual não poderia estar mais em alta. O Google acaba de lançar uma ferramenta, a "Eu na Web", para que o usuário monitore o que falam dele por aí. Há quem ganhe para cuidar da imagem alheia e limpar um passado virtual, como Owen Tripp, cofundador da Reputation.com, com sede nos EUA. "Temos 160 empregados especializados em reputação online. Monitoramos publicações, fazemos relatórios e enviamos alertas", disse à Folha. A limpeza de rastros pode custar de US$ 100 a US$ 10 mil, diz Tripp. No Brasil, José Milagre, perito digital da Legaltech, diz que conserta até imagem de morto. "Trabalhamos com conteúdos positivos que empurram os resultados 'negativos' para baixo." Trocado em miúdos, significa manipular os resultados do Google para que os dados positivos da pessoa apareçam no topo de uma pesquisa. Mas há casos que nem peritos resolvem. (...)

É difícil prever a repercussão de uma postagem na rede. "Ainda não dominamos essa linguagem", diz a psicóloga Rosa Maria Farah, da PUC - SP. Segundo Farah, isso justifica alguns deslizes e escândalos. Outra hipótese é a de que, quando estamos online, perdemos um pouco a capacidade de crítica. "Há uma sensação de anonimato e privacidade quando se está online. É comum as pessoas entrarem em estado alterado de consciência, semelhante ao sonhar."

Para a psicóloga Dora Sampaio Góes, do Hospital das Clínicas de SP, gostamos mesmo de aparecer. "Queremos vender uma identidade." O problema é confundir o íntimo com o social e tornar público o particular, segundo ela. "Usamos as redes sociais como se fossem nosso quarto. Há uma deturpação da noção de intimidade." Owen Tripp diz mais: "O que antes escreviam na porta do banheiro vai hoje para o mural do Facebook."

E há um preço a pagar. A advogada Patricia Peck, especialista em direito digital, diz que falta a todos uma noção do risco real na internet. "As pessoas podem falar o que pensam, mas respondem pelo que dizem." Faça a conta: se você tem 200 amigos no Facebook e cada um também tem 200, uma postagem sua pode chegar a 40 mil pessoas que você nem tem ideia de quem sejam. Assustador, não? Mas não é preciso apagar o perfil em todas as redes sociais. Alex Primo, professor de comunicação da UFRGS, diz que é possível separar o profissional do pessoal em redes sociais com listas e configurações de privacidade. Mas reconhece que a internet é um convite à exposição. "Quanto mais você se expõe, mais vantagens pode receber. Só posso usar ferramentas do Google se der os meus dados. O Facebook só é divertido quando atualizamos."

http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/

**4.** Quanto ao conteúdo argumentativo do texto, responda:

a) Segundo o texto, por que o fato de gostarmos de aparecer pode se tornar um perigo na rede?

_____

_____

_____

b) Com base no texto, explique o que se pode entender por "reputação virtual".

_____

_____

_____

**5.** Quanto a linguagem utilizada no texto, podemos afirmar:

a) predomina a linguagem regional
b) predomina o uso coloquial da linguagem
c) predomina o uso informal da linguagem
d) predomina a norma padrão (culta) da linguagem
e) predomina a variedade social de baixa escolaridade

**6.** Releia: "A **limpeza** de rastros pode custar de US$ 100 a US$ 10 mil, diz Tripp." O substantivo sublinhado na frase pode ser classificado como:

a) primitivo
b) próprio
c) concreto
d) derivado
e) composto

**Texto III**

## Correção ortográfica

O gerente de vendas recebeu o seguinte fax de um dos seus novos vendedores:

Seo Gomis,
o criente de belzonte pidiu mais cuatrucenta pessa. Faz favor toma as providenssa.
Abrasso, Nirso

Aproximadamente uma hora depois recebeu outro.

Seo Gomis,
os relatorio di venda vai xega atrazado proque to fexando umas venda. Temo que manda treiz miu pessa. Amanha to xegando.
Abrasso, Nirso

No dia seguinte:

Seo Gomis,
num xeguei pucausa de que vendi maiz deis miu em Beraba. To indo pra Brazilha.

No outro:

Seo Gomis, Brazilha fexo 20 miu. Vo pra Frolinoplis e de lá pra Sum Paulo no vinhão das cete hora.

E assim foi o mes inteiro.
O gerente, muito preocupado com a imagem da empresa, levou ao presidente as mensagens que recebeu do vendedor.
O presidente, um homem muito preocupado com o desenvolvimento da empresa e com a cultura dos funcionários, escutou atentamente o gerente e disse:

— Deixa comigo que eu tomarei as providências necessárias.
E tomou. Redigiu de próprio punho um aviso que afixou no mural da empresa, juntamente com os faxes do vendedor:
"A parti de oje nois tudo vamo fazê feito o Nirso. Si priocupá menos em iscrevê sertо mode a vendê maiz.
Acinado,
O Prezidenti"

Texto de autoria desconhecida (em circulação na internet, em setembro de 2001).

**7)** Sobre os conhecimentos de variação, responda:

a) O comportamento do gerente deixa implícita sua opinião sobre diferentes variedades da língua portuguesa. Que opinião é essa?

_____

_____

_____

b) De que maneira a atitude tomada pelo presidente da empresa demonstra que o uso de uma variedade não pode ser associado à avaliação que se faz do falante que a utiliza?

_____

_____

_____

_____

**8.** Releia a fala do presidente: "— Deixa comigo que eu tomarei as providências necessárias.".

Quanto aos verbos sublinhados, podemos afirmar que, respectivamente:

a) um está no modo indicativo no presente e outro no modo imperativo
b) um está no modo indicativo no futuro do presente e outro no futuro do pretérito
c) um está no modo indicativo no pretérito perfeito e outro no presente
d) um está no modo imperativo e outro no modo indicativo no futuro do presente
e) ambos estão no modo imperativo

**9.** Releia: "Seo Gomis, os relatorio di venda vai xega atrazado proque to fexando **umas** venda". O termo sublinhado se classifica como:

a) artigo definido, por definir as vendas a serem fechadas;
b) artigo indefinido, por ter valor de 'algumas', sem definição específica;
c) numeral, por quantificar as vendas a serem fechadas;
d) artigo definido, por não definir as vendas a serem fechadas;
e) numeral ordinal, por marcar a ordem das vendas a serem fechadas.

**10.** Quanto ao último texto do presidente da empresa, podemos afirmar que predomina:

a) narração
b) descrição
c) argumentação
d) informação
e) instrução

## GABARITO:

1. Alternativa C
2. Alternativa E
3. .
4. .
5. Alternativa D
6. Alternativa D
7. .
8. Alternativa D
9. Alternativa B
10. Alternativa E

## Parte II - Sintaxe do Período Simples

**1- (PUCCamp-1995)** A questão da descriminalização das drogas se presta a freqüentes simplificações de caráter maniqueísta, que acabam por estreitar um problema extremamente complexo, permanecendo a discussão quase sempre em torno da droga que está mais em evidência.

Vários aspectos relacionados ao problema (abuso das chamadas drogas lícitas, como medicamentos, inalação de solventes, etc.) ou não são discutidos, ou não merecem a devida atenção. A sociedade parece ser pouco sensível, por exemplo, aos problemas do alcoolismo, que representa a primeira causa de internação da população adulta masculina em hospitais psiquiátricos. Recente estudo epidemiológico realizado em São Paulo apontou que 8% a 10% da população adulta apresentavam problemas de abuso ou dependência de álcool. Por outro lado, a comunidade mostra-se extremamente sensível ao uso e abuso de drogas ilícitas, como maconha, cocaína, heroína, etc.

Dois grupos mantém acalorada discussão. O primeiro acredita que somente penalizando traficantes e usuários pode-se controlar o problema, atitude essa centrada, evidentemente, em aspectos repressivos.

Essa corrente atingiu o seu maior momento logo após o movimento militar de 1964. Seus representantes acreditam, por exemplo, que "no fim da linha" usuários fazem sempre um pequeno comércio, o que, no fundo, os igualaria aos traficantes, dificultando o papel da Justiça. Como solução, apontam, com freqüência, para os reconhecidamente muito dependentes, programas extensos a serem desenvolvidos em fazendas de recuperação, transformando o tratamento em um programa agrário.

Na outra ponta, um grupo "neoliberal" busca uma solução nas regras do mercado. Seus integrantes acreditam que, liberando e taxando essas drogas através de impostos, poderiam neutralizar seu comercio, seu uso e seu abuso. As experiências dessa natureza em curso em outros países não apresentam resultados animadores.

Como uma terceira opção, pode-se olhar a questão considerando diversos ângulos. O usuário eventual não necessita de tratamento, deve ser apenas alertado para os riscos. O dependente deve ser tratado, e, para isso, a descriminalização do usuário é fundamental, pois facilitaria muito seu pedido de ajuda. O traficante e o produtor devem ser penalizados. Quanto ao argumento de que usuários vendem parte do produto: é fruto de desconhecimento de como se dão as relações e as trocas entre eles.

Duplamente penalizados, pela doença (dependência) e pela lei, os usuários aguardam melhores projetos, que cuidem não só dos aspectos legais, mas também dos aspectos de saúde que são inerentes ao problema.

(Adaptado de Marcos P.T. Ferraz, Folha de São Paulo)

Como solução, apontam, com frequência, para os reconhecidamente muito dependentes, programas extensos.

Sobre a frase anterior é INCORRETO afirmar-se que:

a) o sujeito é inexistente.
b) "com freqüência" é um adjunto adverbial.
c) "os reconhecidamente muito dependentes" é o objeto indireto.
d) "programas extensos" é o objeto direto.
e) "extensos" é adjunto adnominal.

**2- (UFMG-1998)** Já não basta ficarem mexendo toda hora no valor e no nome do dinheiro? Nos juros, no crédito, nas alíquotas de importação, no câmbio, na Ufir e nas regras do imposto de renda?

Já não basta mudarem as formas da Lua, as marés, a direção dos ventos e o mapa da Europa? E as regras das campanhas eleitorais, o ministério, o comprimento das saias, a largura das gravatas? Não basta os deputados mudarem de partido, homens virarem mulher, mulheres virarem homem e os economistas virarem lobisomem, quando saem do Banco Central e ingressam na banca privada?

Já não basta os prefeitos, como imperadores romanos, tentarem mudar o nome de avenidas cruciais como a Vieira Souto, no Rio de Janeiro, ou se lançarem à aventura maluca de destruir largos pedaços da cidade para rasgar avenidas, como em São Paulo? Já não basta mudarem toda hora as teorias sobre o que engorda e o que emagrece? Não basta mudarem a capital federal, o número de estados, o número de municípios e até o nome do país, que já foi Estados Unidos do Brasil e depois virou República Federativa do Brasil?

Não, não basta. Lá vêm eles de novo, querendo mudar as regras de escrever o idioma.

"Minha pátria é a língua portuguesa", escreveu Fernando Pessoa pela pena de um de seus heterônimos, Bernardo Soares, autor do Livro do Desassossego.

Desassossegados estamos. Querem mexer na pátria. Quando mexem no modo de escrever o idioma, põem a mão num espaço íntimo e sagrado como a terra de onde se vem, o clima a que se acostumou, o pão que se come. Aprovou-se recentemente no Senado mais uma reforma ortográfica da Língua Portuguesa. É a terceira nos últimos 52 anos, depois das de 1943 e 1971 - muita reforma, para pouco tempo. Uma pessoa hoje com 60 anos aprendeu a escrever "idéa", depois, em 1943, mudou para "ideia", ficou feliz em 1971 porque "ideia" passou incólume, mas agora vai escrever "ideia", sem acento. Reformas ortográficas são quase sempre um exercício vão, por dois motivos. Primeiro, porque tentam

banhar de lógica o que, por natureza, possui extensas zonas infensas à lógica, como é o caso de um idioma. Escreve-se "Egito", e não "Egipto", mas "egípcio", e não
"egício", e daí? Escreve-se "muito", mas em geral se fala "muinto". Segundo, porque, quando as reformas se regem pela obsessão de fazer coincidir a fala com a escrita, como é o caso das reformas da Língua Portuguesa, estão correndo atrás do inalcançável. A pronúncia muda no tempo e no espaço. A flor que já foi "azálea" está virando "azaléa" e não se pode dizer que esteja errado o que todo o povo vem consagrando. "Poder" se pronuncia "poder" no Sul do Brasil e "puder" no Brasil do Nordeste. Querer que a grafia coincida sempre com a pronúncia é como correr atrás do arco-íris, e a comparação não é fortuita, pois uma língua é uma coisa bela, mutável e misteriosa como um arco-íris.

Acresce que a atual reforma, além de vã, é frívola. Sua justificativa é unificar as grafias do Português do Brasil e de Portugal. Ora, no meio do caminho percebeu-se que seria uma violência fazer um português escrever "fato" quando fala "facto", brasileiro escrever "facto" ou "receção" (que ele só conhece, e bem, com dois ss, no sentido inferno astral da economia). Deixou-se, então, que cada um continuasse a escrever como está acostumado, no que se fez bem, mas, se a reforma era para unificar e não unifica, para que então fazê-la? Unifica um pouco, responderão os defensores da reforma. Mas, se é só um pouco, o que adianta? Aliás, para que unificar? O último argumento dos propugnadores da reforma é que, afinal, ela é pequena - mexe com a grafia de 600, entre as cerca de 110.000 palavras da Língua Portuguesa, ou apenas 0,54% do total. Se é tão pequena, volta a pergunta: para que fazê-la?

Fala-se que a reforma simplifica o idioma e, assim, torna mais fácil seu ensino. Engano. A representação escrita da língua é um bem que percorre as gerações, passando de uma à outra, e será tão mais bem transmitida quanto mais estável for, ou, pelo menos, quanto menos interferências arbitrárias sofrer. Não se mexa assim na língua. O preço disso é banalizá-la como já fizeram com a moeda, no Brasil.

Roberto Pompeu de Toledo - Veja, 24.05.95.
Texto adaptado pela equipe de Língua Portuguesa da COPEVE/UFMG

Todas as alternativas contêm trechos que, no texto, apresentam imprecisão do agente da ação verbal, exceto:

a) Já não basta mudarem toda hora as teorias sobre o que engorda e o que emagrece?
b) Já não basta ficarem mexendo toda hora no valor e no nome do dinheiro?
c) Lá vêm eles de novo, querendo mudar as regras de escrever o idioma.
d) Já não basta os prefeitos, como imperadores, tentarem mudar o nome de avenidas cruciais (...)?

**3- (UFV-1996)** "Paquera, gabiru, flerte, caso, transa, envolvimento, até paixão é fácil." As gramáticas diriam que esta flexão verbal está correta porque o sujeito é composto:

a) de diferentes pessoas gramaticais.
b) constituído de palavras mais ou menos sinônimas.
c) posposto ao verbo.
d) ligado por preposição.
e) oracional.

**4- (Mack-2001)** ... E surgia na Bahia o anacoreta sombrio, cabelos crescidos até aos ombros, barba inculta e longa; face escaveirada; olhar fulgurante; monstruoso, dentro de um hábito azul de brim americano; abordoado ao clássico bastão em que se apóia o passo tardo dos peregrinos.
É desconhecida a sua existência durante tão longo período. Um velho caboclo, preso em Canudos nos últimos dias da campanha, disse-**me** algo a respeito, mas vagamente, sem precisar datas, sem pormenores característicos. Conhecera-**o** nos sertões de Pernambuco, um ou dous anos depois da partida do Crato.

Considere as afirmações.

**I** - *o anacoreta sombrio* e *a sua existência* desempenham função sintática de sujeito.
**II** - Os pronomes oblíquos assinalados desempenham funções sintáticas diferentes.
**III** - Depois da conjunção *mas* há elipse de um verbo.

Assinale:

a) se apenas **I** e **II** estiverem corretas.
b) se apenas **II** e **III** estiverem corretas.
c) se apenas **II** estiver correta.
d) se todas estiverem corretas.
e) se apenas **I** e **III** estiverem corretas.

**5- (UFSC-2007)**

**TEXTO**

"Capitu deu-me as costas, voltando-se para o espelhinho. Peguei-lhe dos cabelos, colhi-os todos e entrei a alisá-los com o pente, desde a testa até as últimas pontas, que lhe desciam à cintura. Em pé não dava jeito: não esquecestes que ela era um nadinha mais alta que eu, mas ainda que fosse da mesma altura. Pedi-lhe que se sentasse".

[...]

"Agora, por que é que nenhuma dessas caprichosas me fez esquecer a primeira amada do meu coração?

[...]

E bem, qualquer que seja a solução, uma coisa fica, e é a suma das sumas, ou o resto dos restos, a saber, que a minha primeira amiga e o meu maior amigo, tão extremosos ambos e tão queridos também, quis o destino que acabassem juntando-se e enganando-me... A terra lhes seja leve!"

ASSIS, Machado de. *Dom Casmurro*. São Paulo: FTD, 1991, p. 65, 208 e 209.

A respeito do TEXTO e da obra *Dom Casmurro*, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. Em "Peguei-lhe dos cabelos..." (linhas 1-3), "...que lhe desciam" (linha 3) e "Pedi-lhe que se sentasse" (linhas 4-5), a palavra destacada, embora sendo um pronome pessoal oblíquo, tem valor possessivo.
02. Os pronomes destacados em "Capitu deu-me as costas" (linha 1), "voltando-se para o es-pelhinho" (linha 1) e "... que se sentasse" (linhas 4-5) são todos reflexivos, pois o mesmo indivíduo ao mesmo tempo que exerce a ação expressa pelo verbo, recebe os efeitos dessa ação.
04. Em "Em pé não dava jeito" (linha 3), a elipse do sujeito nos remete a Capitu, que não conseguia pentear seus cabelos sem o auxílio do narrador.
08. *Dom Casmurro* é um romance com fortes tendências realistas, em que Machado exercita com maestria os longos textos descritivos e explicativos, prolongando a história e protelando o desfecho.
16. A narrativa gira em torno do triângulo Bentinho, Capitu e Escobar. Bentinho é o narrador que está vivo e relatando o triste desfecho da história de sua vida, cujos pilares foram Capitu e Escobar, que já estão mortos.
32. Bentinho tem certeza de que foi traído, e o romance oferece pistas para sua comprovação, como, por exemplo, a semelhança de Ezequiel com Escobar e uma carta reveladora deixada por Capitu.
64. Com a frase "A terra lhes seja leve!" (linha 13),

Bentinho revela acreditar que os dois possíveis amantes não merecem punição.

**6- (PUC-SP-2006)A animalização do país**

Clóvis Rossi, Folha de São Paulo, 21 de fevereiro de 2006

SÃO PAULO - No sóbrio relato de Elvira Lobato, lia-se ontem, nesta Folha, a história de um Honda Fit abandonado em uma rua do Rio de Janeiro "com uma cabeça sobre o capô e os corpos de dois jovens negros, retalhados a machadadas, no interior do veículo". Prossegue o relato: "A reação dos moradores foi tão chocante como as brutais mutilações. Vários moradores buscaram seus celulares para fotografar os corpos, e os mais jovens riram e fizeram troça dos corpos. Os próprios moradores descreveram a algazarra à reportagem. "Eu gritei: Está nervoso e perdeu a cabeça?", relatou um motoboy que pediu para não ser identificado, enquanto um estudante admitiu ter rido e feito piada ao ver que o coração e os intestinos de uma das vítimas tinham sido retirados e expostos por seus algozes. "Ri porque é engraçado ver um corpo todo picado", respondeu o estudante ao ser questionado sobre a causa de sua reação.

O crime em si já seria uma clara evidência de que bestasferas estão à solta e à vontade no país. Mas ainda daria, num esforço de auto-engano, para dizer que crimes bestiais ocorrem em todas as partes do mundo. Mas a reação dos moradores prova que não se trata de uma perversidade circunstancial e circunscrita. Não. O país perde, crescentemente, o respeito à vida, a valores básicos, ao convívio civilizado. O anormal, o patológico, o bestial, vira normal. "É engraçado", como diz o estudante. O processo de animalização contamina a sociedade, a partir do topo, quando o presidente da República diz que seu partido está desmoralizado, mas vai à festa dos desmoralizados e confraterniza com trambiqueiros confessos. Também deve achar "engraçado".

Alguma surpresa quando é declarado inocente o comandante do massacre de 111 pessoas, sob aplausos de parcela da sociedade para quem presos não têm direito à vida? São bestas-feras, e deve ser "engraçado" matá-los. É a lei da selva, no asfalto.

No primeiro parágrafo do texto, lê-se o seguinte trecho:

"No sóbrio relato de Elvira Lobato, lia-se ontem, nesta Folha, a história de um Honda Fit abandonado...". Em relação a esse trecho, a ação de ler expressa em "lia-se. tem como agente:

a) Um grupo generalizado de leitores.
b) Apenas Elvira Lobato, uma vez que ela é a autora do artigo referido pelo autor.
c) Apenas o relato de Elvira Lobato, pois é ele que exerce a ação expressa pelo verbo.
d) Exclusivamente o próprio autor deste artigo (Clóvis Rossi), porque só ele pôde ter acesso ao texto.
e) Somente os jovens negros referidos no artigo, pois o que aconteceu com eles é o centro deste artigo.

**7- (FGV-2006)Amor de Salvação**

Escutava o filho de Eulália o discurso de D. José, lardeado de facécias, e, por vezes, atendível por umas razões que se lhe cravavam fundas no espírito. As réplicas saíam-lhe frouxas e mesmo timoratas. Já ele se temia de responder coisa de fazer rir o amigo. Violentava sua condição para o igualar na licença da idéia, e, por vezes, no desbragado da frase. Sentia-se por dentro reabrir em nova primavera de alegrias para muitos amores, que se haviam de destruir uns aos outros, a bem do coração desprendido salutarmente de todos. A sua casa de Buenos Aires aborreceu-a por afastada do mundo, boa tão somente para tolos infelizes que fiam do anjo da soledade o despenarem-se, chorando. Mudou residência para o centro de Lisboa, entre os salões e os teatros, entre o rebuliço dos botequins e concurso dos passeios. Entrou em tudo. As primeiras impressões enjoaram-no; mas, à beira dele, estava D. José de Noronha, rodeado dos próceres da bizarriz*(sic)*, todos porfiados em tosquiarem um dromedário provinciano, que se escondera em Buenos Aires a delir em prantos uma paixão calosa, trazida lá das serranias minhotas. Ora, Afonso de Teive antes queria renegar da virtude, que já muito a medo lhe segredava os seus antigos ditames, que expor-se à irrisão de pessoas daquele quilate. É verdade que às vezes duas imagens lagrimosas se lhe antepunham: a mãe, e Mafalda. Afonso desconstrangia-se das visões importunas, e a si se acusava de pueril visionário, não emancipado ainda das crendices do poeta inesperto da prosa necessária à vida. Escrever, porém, a Teodora, não vingaram as sugestões de D. José. Porventura, outras mulheres superiormente belas, e agradecidas às suas contemplações, o traziam preocupado e algum tanto esquecido da morgada da Fervença.
Mas, um dia, Afonso, numa roda de mancebos a quem dava de almoçar, recebeu esta carta de Teodora: "Compadeceu-se o Senhor. Passou o furacão. Tenho a cabeça fria da beira da sepultura, de onde me ergui. Aqui estou em pé diante do mundo. Sinto o peso do coração morto no seio; mas vivo eu, Afonso. Meus lábios já não amaldiçoam, minhas mãos estão postas, meus olhos não choram. O meu cadáver ergueu-se na imobilidade da estátua do sepulcro. Agora não me temas, não me fujas. Pára aí onde estás, que as tuas alegrias devem ser muito falsas, se a voz duma pobre mulher pode perturbá-las. Olha... se eu hoje te visse, qual foste, ao pé de mim, anjo da minha infância, abraçava-te. Se me dissesses que a tua inocência se baqueara à voragem das paixões, repelia-te. Eu amo a criança de há cinco anos, e detesto o homem de hoje.
Serena-te, pois. Esta carta que mal pode fazer-te, Afonso?
Não me respondas; mas lê. À mulher perdida relanceou o Cristo um olhar de comiseração e ouviu-a. E eu, se visse passar o Cristo, rodeado de infelizes, havia de ajoelhar e dizer-lhe: Senhor! Senhor! É uma desgraçada que vos ajoelha e não uma perdida. Infâmias, uma só não tenho que a justiça da terra me condene. Estou acorrentada a um dever imoral, tenho querido espadaçá-lo, mas estou pura. Dever imoral... por que, não, Senhor! Vós vistes que eu era inocente; minha mãe e meu pai estavam convosco." A propósito do trecho "Compadeceu-se o Senhor. Passou o furacão. Tenho a cabeça fria da beira da sepultura, de onde me ergui." (L. 22-23), pode-se dizer que:

a) Teodora diz que Deus havia tido dó de seus sofrimentos. Assim, o termo Senhor é sujeito de compadeceu-se.
b) A autora da carta dirige-se a Deus; assim, a função sintática de Senhor é vocativo.
c) Teodora havia falecido. O autor recorre a um artifício para dar-lhe voz.
d) Teodora declara já ter conseguido retomar completamente o controle de sua vida porque tinha sofrido demais.
e) Em passou o furacão, identifica-se a figura chamada silepse.

**8- (FGV-2002)** Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas da frase:

"Eu _____ encontrei ontem, mas não _____ reconheci porque _____ anos que não _____ via."

a) lhe, lhe, há, lhe.
b) o, o, haviam, o.
c) lhe, o, havia, lhe.
d) o, lhe, haviam, o.
e) o, o, havia, o.

**9- (Mack-2002)**

**Embalo da canção**

Que a voz adormeça
que canta a canção!
Nem o céu floresça
nem floresça o chão.

(Só - minha cabeça,
Só - meu coração.
Solidão.)

Que não alvoreça
nova ocasião!
Que o tempo se esqueça
de recordação!

(Nem minha cabeça
nem meu coração.
Solidão!)

Cecília Meireles

Assinale a afirmação correta sobre o texto.

a) Na primeira estrofe, o eu cita experiências do passado.
b) alvorecer e florescer expressam o desejo de um mundo melhor.
c) Em nem floresça o chão tem-se oração sem sujeito.
d) A quarta estrofe retoma a segunda para aprofundar a ideia de solidão.
e) A forma verbal adormeça expressa o apelo a um tu, a quem o eu se dirige.

**10- (Cesgranrio-1994)** Entre as frases a seguir somente UMA apresenta sujeito indeterminado.

Assinale-a.

a) Há a marca da vida nas pessoas.
b) Não se necessita de lavadeira.
c) Vai um sujeito pela rua.
d) Não se engomou seu paletó.
e) Pede-se um pouco de paciência.

## GABARITO

1- Alternativa: A
2- Alternativa: D
3- Alternativa: B
4- Alternativa: D
5- 01-F
02-V
04-V
08-F
16-F
32-F
64-F
6- Alternativa: A
7- Alternativa: B
8- Alternativa: B
9- Alternativa: D
10- Alternativa: B

## Parte III - Sintaxe do Período Composto

**1- (Mack-2004)** "De aorcdo com uma pqsieusa de uma uinrvesiddaeignlsea, não ipomtra em qaulodrem as lrteas de uma plravaaetãso, a únciacsoiaiprotmatne é que a piremria e a úlmlialrteasetejasm no lgaurcrteo. O rsetopdoe ser uma ttaolbçguana que vcoêpdoeanida ler sem pobrlmea. Itso é poqrue nós não lmeoscdaalrteaisladoa, mas a plaravaacmoo um tdoo."

Não, o trecho acima não foi publicado por descuido. Trata-se de uma brincadeira que está circulando na internet, mas que é baseada em princípios científicos: "O cérebro aplica um sistema de inferência nos processo de leitura. Esse sistema, chamado 'sistema de preenchimento', se baseia em pontos nodais ou relevantes, a partir dos quais o cérebro completa o que falta ou coloca as partes corretas nos seus devidos lugares", explica o neurologista Benito Damasceno. Esse mecanismo não funciona apenas com a leitura: "Quando vemos apenas uma ponta de caneta, por exemplo, somos capazes de inferir que aquilo é uma caneta inteira", diz Damasceno.

No trecho Quando vemos apenas uma ponta de caneta, por exemplo, somos capazes de inferir que aquilo é uma caneta inteira,

a) inteira tem função de complemento nominal e quantifica o predicado aquilo é uma caneta.
b) a última oração exerce a função de adjunto adnominal, sendo, portanto, classificada como oração adjetiva.
c) Quando introduz uma circunstância relativa a freqüência e pode ser substituído por "Toda vez que".
d) uma ponta de caneta e uma caneta inteira têm, no período, a mesma função sintática.
e) por exemplo introduz uma das possibilidades de interpretação da imagem da ponta de caneta mencionada na oração anterior.

**2- (Mack-2005)** "Aurélia pousara a mão no ombro do marido (...), colocou-se diante de seu cavalheiro e entregou-lhe a cintura mimosa. Era a primeira vez, e já tinham mais de seis meses de casados; era aprimeira vez que o braço de Seixas enlaçava a cintura de Aurélia. Explica-se pois o estremecimento que ambos sofreram ao mútuo contacto (...). As senhoras não gostam da valsa, senão pelo prazer desentirem-se arrebatadas no turbilhão.(...) Mas é justamente aí que o está perigo. Esse enlevo inocente da dança entrega a mulher palpitante, inebriada, às tentações do cavalheiro, delicado embora, mas homem, que ela sem querer está provocando com o casto requebro de seu talhe e traspassando com as tépidas emanações de seu corpo."***José de Alencar***

**Explica-se pois o estremecimento que ambos sofreram ao mútuo contacto.**

Considerando o contexto, assinale a alternativa que é correta e mantém o sentido da frase acima transcrita.

a) O estremecimento que ambos reciprocamente sofreram deu-se pelo contato, e isso explica-se.
b) Ambos Aurélia e Seixas estremeceram; assim, pode-se explicar que sofreram pelo contato mútuo.
c) Sofreram um contato entre eles, logo o estremecimento ocorreu, e explica-se o fato.
d) Portanto, está explicado o estremecimento que um e outro sofreram ao contato recíproco.
e) Mutuamente sofreram, ambos, o contato entre um e outro, dado que houve um estremecimento, o que se pode explicar.

**3- (UFSC-2007)**

**TEXTO 2**

" 'Há mais de meio século', continuou. 'Eu era moleque, e eles uns curumins que já carregavam tudo, iam dos barcos para o alto da praça, o dia todo assim. Eu vendia tudo, de porta em porta. Entrei em centenas de casas de Manaus, e quando não vendia nada, me ofereciam guaraná, banana frita, tapioquinha com café.

Em vinte e poucos, por aí, conheci o restaurante do Galib e vi a Zana... Depois, a morte do Galib, o nascimento dos gêmeos...' "

HATOUM, Milton. *Dois irmãos*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, p. 133.

Ainda considerando o TEXTO 2, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. Em "Eu era moleque, e eles uns curumins que já carregavam tudo" (linhas 1-2) houve, na segunda oração, elipse de um verbo, cuja compreensão é possível a partir da leitura da oração anterior.
02. "Em vinte e poucos, por aí, [...]" (linhas 4-5) corresponde semanticamente a *Quando eu tinha vinte e poucos anos...*
04. Na frase "Entrei em centenas de casas de Manaus" (linha 3), pode-se substituir a forma verbal por "entrava", sem prejuízo do sentido.
08. Na última sentença do excerto, o paralelismo sintático obtido através da omissão dos verbos em nada prejudicou a compreensão do texto.
16. No trecho apresentado, a expressão "por aí" (linha 5) faz referência ao local onde o casal Galib e Zana se conheceu.

**4- (FGV - SP-2007)** À aldeia chamam-lhe Azinhaga, está naquele lugar por assim dizer desde os alvores da nacionalidade (já tinha foral no século décimo terceiro), mas dessa estupenda veterania nada ficou, salvo o rio que lhe passa mesmo ao lado (imagino que desde a criação do mundo), e que, até onde alcançam as minhas poucas luzes, nunca mudou de rumo, embora das suas margens tenha saído um número infinito de vezes. A menos de um quilómetro das últimas casas, para o sul, o Almonda, que é esse o nome do rio da minha aldeia, encontra- se com o Tejo, ao qual (ou a quem, se a licença me é permitida), ajudava, em tempos idos, na medida dos seus limitados caudais, a alagar a lezíria* quando as nuvens despejavam cá para baixo as chuvas torrenciais do Inverno e as barragens a montante, pletóricas, congestionadas, eram obrigadas a descarregar o excesso de água acumulada. A terra é plana, lisa como a palma da mão, sem acidentes orográficos dignos de tal nome, um ou outro dique que por ali se tivesse levantado mais servia para guiar a corrente aonde causasse menos dano do que para conter o ímpeto poderoso das cheias. Desde tão distantes épocas a gente nascida e vivida na minha aldeia aprendeu a negociar com os dois rios que acabaram por lhe configurar o carácter, o Almonda, que a seus pés desliza, o Tejo, lá mais adiante, meio oculto por trás da muralha de choupos, freixos e salgueiros que lhe vai acompanhando o curso, e um e outro, por boas ou más razões, omnipresentes na memória e nas falas das famílias.
*Lezíria: planície de inundação junto a certos rios.

Saramago, José. As pequenas memórias. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

Na construção chamam-lhe Azinhaga, o pronome lhe:

a) Reitera Azinhaga.
b) Tem valor possessivo.
c) Realça o objeto direto.
d) Expressa tratamento cerimonioso.
e) Reitera aldeia.

**5- (Faap-1997)**

**BAILADO RUSSO**
Guilherme de Almeida

A mão firme e ligeira
puxou com força a fieira:
e o pião
fez uma elipse tonta
no ar e fincou a ponta
no chão.

É o pião com sete listas
de cores imprevistas.
Porém,
nas suas voltas doudas,
não mostra as cores todas
que tem:

- fica todo cinzento,
no ardente movimento...
E até
parece estar parado,
teso, paralisado,
de pé.

Mas gira. Até que, aos poucos,
em torvelins tão loucos
assim,
já tonto, bamboleia,
e bambo, cambaleia...
Enfim,
Tomba. E, como uma cobra,
corre mole e desdobra
então,
em hipérboles lentas,
sete cores violentas
no chão.

"O pião parece estar parado mas gira". Começando o período pela segunda oração, sem prejuízo do sentido, escreveríamos:

a) O pião gira, porque parece estar parado.
b) O pião gira, quando parece estar parado.
c) O pião gira, embora pareça estar parado.
d) O pião gira, desde que pareça estar parado.
e) O pião gira, para que pareça estar parado.

**6- (FMTM-2005)** Daqui em diante trataremos o nosso memorando pelo seu nome de batismo: não nos ocorre se já dissemos que ele tinha o nome do pai; mas se o não dissemos, fique agora dito. E para que se possa saber quando falamos do pai e quando do filho, daremos a este o nome de Leonardo, e acrescentaremos o apelido de Pataca, já muito vulgarizado nesse tempo, quando quisermos tratar daquele. Leonardo havia pois chegado à época em que os rapazes começam a notar que o seu coração palpita mais forte e mais apressado, em certas ocasiões, quando se encontra com certa pessoa, com quem, sem saber por que, se sonha umas poucas de noites seguidas, e cujo nome se acode continuamente a fazer cócegas nos lábios. Já dissemos que D. Maria tinha agora em casa sua sobrinha; o compadre, como a própria D. Maria lhe pedira, continuou a visitá-la, e nessas visitas passavam longo tempo em conversas particulares. Leonardo acompanhava sempre o seu padrinho e fazia diabruras pela casa enquanto estava em idade disso, e, depois que lhes perdeu o gosto, sentava-se em um canto e dormia de aborrecimento. Disso resultou que detestava profundamente as visitas e que só se sujeitava a elas obrigado pelo padrinho. Depois [...] D. Maria chamou por sua sobrinha, e esta apareceu. Leonardo lançou-lhe os olhos, e a custo conteve o riso. Era a sobrinha de D. Maria já muito desenvolvida, porém que, tendo perdido as graças de menina, ainda não tinha adquirido a beleza de moça; era alta, magra, pálida: andava com o queixo enterrado no peito, trazia as pálpebras sempre baixas, e olhava a furto; tinha os braços finos e compridos; o cabelo, cortado, davalhe apenas até o pescoço, e como andava mal penteada e trazia a cabeça sempre baixa, uma grande porção lhe caía sobre a testa e olhos, como uma viseira. Durante alguns dias umas poucas de vezes Leonardo falou na sobrinha da D. Maria; e apenas o padrinho lhe anunciou que teriam de fazer a visita do costume, sem saber por que, pulou de contente, e, ao contrário dos outros dias, foi o primeiro a vestirse e dar-se por pronto.

(Manuel Antônio de Almeida, *Memórias de um sargento de milícias.* Adaptado)

Assinale a alternativa em que se identifica corretamente, nos parênteses, o sentido da circunstância expressa pela oração em destaque no período.

a) O compadre, como a própria D. Maria lhe pedira, continuou a visitá-la. (comparação)
b) Era a sobrinha [...] já muito desenvolvida, porém, que, tendo perdido as graças de menina, ainda não tinha adquirido a beleza de moça. (condição)
c) ...se o não dissemos, fique agora dito. (modo)
d) ...como andava mal penteada [...], uma grande porção lhe caía sobre a testa e olhos, como uma viseira. (causa)
e) ...depois que lhes perdeu o gosto, sentava-se em um canto. (lugar)

**7- (Mack-1996)** Guilherme possui a revista. Nesta revista, foram publicados os artigos. Necessito dos artigos da revista. Falei ontem, por telefone, com o pai de Guilherme. Aponte a alternativa que apresenta a transformação correta dessa seqüência de frases em um período composto por subordinação.

a) Guilherme possui a revista onde foram publicados os artigos que necessito e falei ontem, por telefone, com o pai dele.
b) Guilherme possui a revista, na qual foram publicados os artigos que necessito, e falei ontem, por telefone, com o pai dele.
c) Guilherme possui a revista em que foram publicados os artigos os quais necessito e falei ontem, por telefone, com o pai dele.
d) Guilherme possui a revista onde foram publicados os artigos os quais necessito, por isso falei ontem, por telefone, com seu pai.
e) Guilherme, com cujo pai falei ontem, por telefone, possui a revista em que foram publicados os artigos de que necessito.

**8- (Mack-2004)** O major era pecador antigo, e no seu tempo fora daqueles de que se diz que não deram o seu quinhão ao vigário: restava-lhe ainda hoje alguma *cousa*que às vezes lhe recordava o passado: essa alguma *cousa* era a Maria-Regalada que morava na prainha. Maria-Regalada fora no seu tempo uma mocetona de truz, como vulgarmente se diz: era de um gênio sobremaneira folgazão, vivia em contínua alegria, ria-se de tudo, e de cada vez que se ria fazia-o por muito tempo e com muito gosto; daí é que vinha o apelido - regalada - que haviam ajuntado a seu nome. Isto de apelidos, era no tempo destas histórias uma cousa muito comum; não estranhem pois os leitores que muitas das personagens que aqui figuram tenham esse apêndice ao seu nome.

Manuel Antônio de Almeida, Memórias de um sargento de milícias

A frase que, no contexto, pode ser corretamente entendida como uma consequência é:

a) essa alguma cousa era a Maria-Regalada.
b) Maria-Regalada fora no seu tempo uma mocetona de truz.
c) era de um gênio sobremaneira folgazão.
d) fazia-o por muito tempo e com muito gosto.
e) não estranhem pois os leitores.

**9- (PUC-SP-2005)** Observe o enunciado a seguir: Em Goiânia o folião Cândido Teixeira de Lima brincava fantasiado de Papa Paulo VI ***e provava no salão*** que não é tão cândido assim, ***pois aproveitava o mote da marcha Máscara Negra*** e beijava tudo que era mulher que passasse dando sopa.

As orações sublinhadas, em relação às anteriores, indicam, respectivamente, a ideia de

a) adição e finalidade.
b) meio e fim.
c) alternância e oposição.
d) adição e causa.
e) explicação e conclusão.

**10- (UFPA-1998)** OS BACHARÉIS E A LÍNGUA NACIONAL A Ordem dos Advogados do Brasil está alarmada com o índice de reprovação dos bacharéis, candidatos ao título de advogado. Como é sabido, desde 1970, criaram-se os exames da Ordem, sem cuja aprovação, nenhum bacharel em Direito obtém inscrição junto à OAB. Sem estar inscrito, não pode advogar, nem obter a carteira e o título de advogado.
Os exames se realizam em todo o Brasil, em diversas épocas do ano, junto às secções estaduais da Ordem e Subsecções respectivas, nas capitais e no interior. As matérias exigidas, em provas escritas, abrangem conteúdo do Direito Positivo - Civil, Penal, Trabalhista, Processual, etc..., - e Português. Seria de esperar que a maior porcentagem de reprovação fosse nas matérias jurídicas, propriamente ditas, que fazem parte dos currículos. Engano. A reprovação maior é motivada pela ignorância dos candidatos, bacharéis, em relação à língua nacional. Não sabem redigir, desconhecem os princípios elementares da gramática, lêem mal, interpretam pior, têm dificuldade intolerável em se exprimir, o que fazem como se fossem estrangeiros incultos, torturados pela necessidade de fazer uma redação simples. Nestas condições, 70% são reprovados, no país.

(Adelino Brandão. A Província do Pará, 16.11.97)

O trecho "Seria de esperar que a maior porcentagem de reprovação fosse nas matérias jurídicas, propriamente ditas, que fazem parte dos currículos. Engano.", pode ser convertido em um só período, sem prejuízo da coerência, se a parte em destaque for substituída por:

a) ..., embora seja engano.
b) ..., onde é engano.
c) ..., mas é engano.
d) ..., ou seja, é engano.
e) ..., ainda que seja engano.

**11- (UEL-2006)** Recordações do Escrivão Isaías Caminha (1909), de Lima Barreto (1881-1922). [...] Aquele começo de mês foi para mim de grande sossego e de muito egoísmo. Embora minha mãe tivesse afinal morrido havia alguns meses, eu não tinha sentido senão uma leve e ligeira dor. Depois de empregado no jornal, pouco lhe escrevi. Sabia-a muito doente, arrastando a vida com esforço. Não me preocupava... Os ditos do Floc, as pilhérias de Losque, as sentenças do sábio Oliveira, tinham feito chegar a mim uma espécie de vergonha pelo meu nascimento, e esse vexame me veio diminuir em muito a amizade e a ternura com que sempre envolvi a sua lembrança. Sentia-me separado dela.
Conquanto não concordasse ser ela a espécie de besta de carga e máquina de prazer que as sentenças daqueles idiotas a abrangiam no seu pensamento de lorpas, entretanto eu, seu filho, julgava-me a meus próprios olhos muito diverso dela, saído de outra estirpe, de outro sangue e de outra carne. Ainda não tinha coordenado todos os elementos que mais tarde vieram encher-me de profundo desgosto e a minha inteligência

e a minha sensibilidade não tinham ainda organizado bem e disposto convenientemente o grande *stock* de observações e de emoções que eu vinha fazendo e sentindo dia a dia. Vinham uma a uma, invadindo-me a personalidade insidiosamente para saturar-me mais tarde até ao aborrecimento e ao desgosto de viver. Vivia, então, satisfeito, gozando a temperatura, com almoço e jantar, ignobilmente esquecido do que sonhara e desejara. Houve mesmo um dia em que quis avaliar ainda o que sabia. Tentei repetir a lista dos Césares - não sabia; quis resolver um problema de regra de três composta, não sabia; tentei escrever a fórmula da área da esfera, não sabia. E notei essa ruína dos meus primeiros estudos cheio de indiferença, sem desgosto, lembrando-me daquilo tudo como impressões de uma festa a que fora e a que não devia voltar mais. Nada me afastava da delícia de almoçar e jantar por sessenta mil-réis mensais.

(BARRETO, Lima. *Recordações do escrivão Isaías Caminha*. Rio de Janeiro: Garnier, 1989. p. 194-195.)

Sobre o período "Conquanto não concordasse ser ela a espécie de besta de carga e máquina de prazer que as sentenças daqueles idiotas a abrangiam no seu pensamento de lorpas, entretanto eu, seu filho, julgava-me a meus próprios olhos muito diverso dela, saído de outra estirpe, de outro sangue e de outra carne", considere as afirmativas a seguir.

I. "Conquanto" e "entretanto" podem ser substituídos respectivamente por "como" e "portanto", sem prejuízo do sentido original.
II. As duas ocorrências do pronome "seu" remetem a diferentes personagens.
III. O uso da primeira pessoa nos pronomes "eu", "me" e "meus", tão próximos entre si, acentua a autoria do julgamento citado.
IV. A segunda vírgula está sendo utilizada obedecendo ao mesmo critério da última.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

**12- (Fuvest-2002)** Sua história tem pouca coisa de notável. Fora Leonardo algibebe[1] em Lisboa, sua pátria; aborrecerase porém do negócio, e viera ao Brasil. Aqui chegando, não se sabe por proteção de quem, alcançou o emprego de que o vemos empossado, e que exercia, como dissemos, desde tempos remotos. Mas viera com ele no mesmo navio, não sei fazer o quê, uma certa Maria da hortaliça, quitandeira das praças de Lisboa, saloia[2] rechonchuda e bonitota. O Leonardo, fazendo-se-lhe justiça, não era nesse tempo de sua mocidade mal apessoado, e sobretudo era maganão[3]. Ao sair do Tejo, estando a Maria encostada à borda do navio, o Leonardo fingiu que passava distraído por junto dela, e com o ferrado sapatão assentou-lhe uma valente pisadela no pé direito. A Maria, como se já esperasse por aquilo, sorriu-se como envergonhada do gracejo, e deu-lhe também em ar de disfarce um tremendo beliscão nas costas da mão esquerda. Era isto uma declaração em forma, segundo os usos da terra: levaram o resto do dia de namoro cerrado; ao anoitecer passou-se a mesma cena de pisadela e beliscão, com a diferença de serem desta vez um pouco mais fortes; e no dia seguinte estavam os dois amantes tão extremosos e familiares, que pareciam sê-lo de muitos anos.

(Manuel Antônio de Almeida, *Memórias de um sargento de milícias*)

**Glossário:**
1 algibebe: mascate, vendedor ambulante.
2 saloia: aldeã das imediações de Lisboa.
3 maganão: brincalhão, jovial, divertido.

O trecho "fazendo-se lhe justiça" mantém com o restante do período em que aparece uma relação de

a) causa.
b) conseqüência.
c) tempo.
d) contradição.
e) condição.

**13- (Mack-2005)** Talvez o esquecimento seja o aspecto mais predominante da memória, mas conservamos e usamos o suficiente dela para ter uma vida satisfatória como pessoas. Lembramos onde fica nossa casa, nosso trabalho, o nome dos familiares e amigos. Podemos dizer que há algo de seletivo e proposital no nosso esquecimento. Nossa mente nos faz perder muitas coisas, entre elas, várias que nos são caras, mas conservamos aquelas com as quais vivemos e seguimos em frente.

Adaptado de IvánIzqui

Talvez o esquecimento seja o aspecto mais predominante da memória, mas conservamos e usamos o suficiente dela para ter uma vida satisfatória como pessoas. Assinale a alternativa que contém paráfrase apropriada do trecho acima.

a) Se conservássemos e usássemos o suficiente da memória, talvez o esquecimento não predominasse em relação às nossas lembranças.
b) O esquecimento talvez nos leve a aproveitar e conservar melhor a parte da memória que nos permite ter uma vida satisfatória enquanto pessoas humanas.
c) Uma parte suficiente da memória é conservada e usada para levarmos uma vida satisfatória, apesar de o esquecimento provavelmente superar nossas lembranças.
d) Conservamos e usamos a parte predominante da memória, embora o esquecimento talvez nos impeça de ter uma vida satisfatória.
e) O esquecimento certamente é o fator predominante quando usamos a memória; porém, conseguimos nos lembrar daquilo que é importante para uma vida satisfatória.

**14- (UFV-2005)**

"Mas daqui a trinta anos nós é que vamos fazer coisas e ocupar cargos." Das alterações processadas abaixo, aquela em que NÃO ocorre substancial mudança de sentido é:

a) Por isso daqui a trinta anos nós é que vamos fazer coisas inclusive ocupar cargos.
b) Além disso daqui a trinta anos nós é que vamos fazer coisas sem ocupar cargos.
c) Tanto que daqui a trinta anos nós é que vamos fazer coisas e ocupar cargos.
d) No entanto daqui a trinta anos nós é que vamos fazer coisas além de ocupar cargos.
e) Portanto daqui a trinta anos nós é que vamos fazer coisas assim como ocupar cargos.

## GABARITO

**1)** Alternativa: C
**2)** Alternativa: D
**3)** Resposta:
01-V
02-F
04-V
08-V
16-F
32-F
64-F
**4)** Alternativa: E
**5)** Alternativa: C
**6)** Alternativa: D
**7)** Alternativa: A
**8)** Alternativa: E
**9)** Alternativa: D
**10)** Alternativa: C
**11)** Alternativa: C
**12)** Alternativa: E
**13)** Alternativa: C
**14)** Alternativa: D

Leia o texto abaixo.

*Segundo o pensamento de Claude Lévi-Strauss, a interpretação adequada do coletivo ocorre por meio do entendimento das forças que estruturam a sociedade, como os eventos históricos e as relações sociais. Esse panorama auxilia na análise da questão dos desafios para a formação educacional dos surdos no Brasil, visto que a comunidade, historicamente, marginaliza as minorias, o que promove a falta de apoio da população e do Estado para com esse deficiente auditivo, dificultando a sua participação plena no corpo social e no cenário educativo. Diante dessa perspectiva, cabe avaliar os fatores que favorecem esse quadro, além de o papel das escolas na inserção desse sujeito.*

*Em primeiro plano, evidencia-se que a coletividade brasileira é estruturada por um modelo excludente imposto pelos grupos dominantes, no qual o indivíduo que não atende aos requisitos estabelecidos, branco e abastado, sofre uma periferização social. Assim, ao analisar a sociedade pela visão de Lévi-Strauss, nota-se que tal deficiente não é valorizado de forma plena, pois as suas necessidades escolares e a sua inclusão social são tidas como uma obrigação pessoal, sendo que esses deveres, na realidade, são coletivos e estatais. Por conseguinte, a formação educacional dos surdos é prejudicada pela negligência social, de modo que as escolas e os profissionais não estão capacitados adequadamente para oferecer o ensino em Libras e os demais auxílios necessários, devido a sua exclusão, já que não se enquadra no modelo social imposto.*

*Outro ponto relevante, nessa temática, é o conceito de modernidade líquida de ZygmuntBauman, que explica a queda das atitudes éticas pela fluidez dos valores, a fim de atender aos interesses pessoais, aumentando o individualismo. Desse modo, o sujeito, ao estar imersos nesse panorama líquido, acaba por perpetuar a exclusão e a dificuldade de inserção educacional dos surdos, por causa da redução do olhar sobre o bem-estar dos menos favorecidos. Em vista disso, os desafios para a formação escolar de tais deficientes auditivos estão presentes na estruturação desigual e opressora da coletividade, bem como em seu viés individualista, diminuindo as oportunidades sociais e educativas dessa minoria.*

*Logo, medidas públicas são necessárias para alterar esse cenário. É fundamental, portanto, a criação de oficinas educativas, pelas prefeituras, visando à elucidação das massas sobre a marginalização da educação dos surdos, por meio de palestras de sociólogos que orientem a inserção social e escolar desses sujeitos. Ademais, é vital a capacitação dos professores e dos pedagogos, pelo Ministério da Educação, com o fito de instruir sobre as necessidades de tal grupo, como o ensino em Libras, utilizando cursos e métodos para acolher esses deficientes e incentivar a sua continuidade nas escolas, a fim de elevar a visualização dos surdos como membros do corpo social. A partir dessas ações, espera-se promover uma melhora das condições educacionais e sociais desse grupo.*

**1 -** Faça uma análise dessa redação, escrevendo todos os pontos principais que levou esse aluno a tirar Nota 1000.

**2 –** Faça uma Introdução para o tema: "Os limites do humor".

Leia o trecho abaixo.

Em primeira análise, vale ressaltar que a liberdade de expressão deve ser utilizada com o máximo de responsabilidade e respeito ao próximo para não menosprezar assuntos pela qual este está envolvido. O desrespeito com certos assuntos que deveriam ser tratados com seriedade dentro da comunidade acaba fazendo com que tal causa perca sua credibilidade perante uma sociedade que não respeita a fronteira entre o engraçado e o insulto. Em sua teoria da Sociedade do Espetáculo, o estudioso Guy Debord defende que condutas errôneas só se perpetuam na sociedade, pois existe uma plateia que aplaude e dissemina tais condutas, como o humor sem limites.

**3 –** Qual tipo argumentativo foi utilizado para sustentar os argumentos?

**4 –** Faça uma conclusão para o tema "A problemática do abandono familiar infantil"

Leia o texto abaixo

A partir da Primeira Revolução Industrial, em 1760, o número de alimentos industrializados passou a crescer exponencialmente a cada ano, juntamente com a indústria alimentícia e sua tecnologia. A partir disso, tornou-se evidente que o modo de consumo havia mudado e o lucro se tornado a prioridade no mercado, fazendo com que a produção aumentasse e se diversificasse, tornando o desperdício de alimentos um hábito comum na sociedade. A banalização por parte da população e a influência midiática que leva ao consumo exagerado são os principais problemas a serem discutidos quando se trata do assunto.

Vale ressaltar, primeiramente, que a banalização do desperdício desenfreado de alimentos no mundo é um dos principais obstáculos que impedem o fim do mesmo. No filme "O Poço", o protagonista se encontra numa prisão cujo castigo é comer o máximo que puder dos restos de alimento de outros prisioneiros, fazendo com que, no final da fila, muitas pessoas morram de fome. Fora da ficção, a sociedade, apesar de ter noção dos efeitos do consumismo, continua comprando alimentos de forma desacerbada sem pensar nas consequências, que muitas vezes envolve o desperdício de produtos que poderiam pertencer à outras pessoas.

Ademais, a influência da mídia em relação à manipulação do consumidor também deve ser discutida. Na série "Black Mirror", em um de seus episódios, é retratada a história de uma viúva em processo de luto que, após ver na internet o anúncio de um produto que prometia trazer seu marido de volta, faz a compra mesmo sem saber sobre o que se trata. Apesar de ser uma ficção, a influência da mídia e seu poder de manipular até mesmo a quantidade do que seus usuários consomem pode ser preocupante, visto que muitas pessoas compram produtos e alimentos desnecessários e em quantidades exacerbadas, aumentando assim o nível de desperdício alimentar em escala mundial.

Portanto, o Estado deve tomar providências para amenizar o quadro atual. O Ministério da Tecnologia deve, por meio de verbas governamentais, aumentar o número de campanhas midiáticas nas redes sociais que visam informar a população sobre as causas e consequências do desperdício de alimentos e explicar todos os fatores que acentuam tal problema, fazendo com que tais publicações atinjam um maior número de pessoas. De tal modo, a sociedade se conscientizará e ficará mais alerta sobre a mídia e suas influências, diminuindo assim tal desperdício e melhorando o hábito alimentar das próximas gerações.

**5 –** Qual é o tema dessa redação?

_____

**6 –** Marque na conclusão todos os elementos para que ela tenha conseguido nota máxima.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

**7 –** Faça uma redação sobre o tema "Obesidade: um problema de saúde ou de caráter social?"

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

## Gabarito

**1-**
Na introdução, Matheus contextualiza o tema por meio da citação de um renomado antropólogo e filósofo belga, Claude Lévi-Strauss. Esta é uma estratégia extremamente enriquecedora, que traz credibilidade ao texto e denota domínio das várias áreas de conhecimento. A citação foi feita de forma indireta. Em seguida, ele faz uma paráfrase do tema relacionando-o à citação, o que demonstra sua compreensão da proposta. A tese é clara e objetiva: a comunidade marginaliza as minorias, o que promove a falta de apoio da população e do Estado, dificultando sua participação no cenário social e educativo.
O primeiro parágrafo de desenvolvimento é fundamentado com a abordagem de como os grupos sociais dominantes de nossa sociedade corroboram para a manutenção de um modelo de convivência excludente, o que leva à desvalorização dos surdos, por suas necessidades específicas para se adequar, sendo prejudicados, principalmente, no âmbito educacional. Retoma, ainda, a citação, o que é importante para garantir coesão entre as ideias ao longo do texto.
No segundo parágrafo de desenvolvimento, Matheus traz mais um nome relevante para fundamentar seus argumentos: Zygmunt Bauman  Ele relaciona a teoria desse importante filósofo, o conceito de liquidez das relações sociais, ao fato de que os surdos são excluídos graças à perpetuação da negligência a esse grupo, uma liquidez de valores que deveriam garantir a inclusão.
Na conclusão, Matheus apresenta propostas viáveis e completas: QUEM atuará para a resolução (prefeituras, Ministério da Educação, em parceria com as escolas, professores, pedagogos), COMO atuará (criação de oficinas, capacitação dos profissionais, palestras, cursos) e COM QUAIS PROPÓSITOS (educação, conscientização e melhora das condições educacionais e sociais).

**2 -** A Constituição Federal de 1988 garante proteção a liberdade da imprensa, livre manifestação e direito à informação a todos os cidadãos brasileiros. No entanto, os limites do humor vem sendo pautados, uma vez que tal problemática vem acarretando situações conflitantes no país. É preciso ter cuidado para não ultrapassar a barreira do engraçado e do desrespeito visando a não ocorrência da banalização de assuntos que devem ser tratados com seriedade e respeito e não atenuar os casos de bullying na sociedade

**3 –** Referencial Teórico

**4** - Em suma, a negligência infantil deve ser combatida para que haja uma melhora significativa. Dessa forma, o Estado, juntamente com o Instituto da Criança e do Adolescente, devem criar um projeto de auxílio financeiro às famílias mais carentes usando verbas voltadas à sociedade e fornecer fiscalização através de assistentes sociais que sejam capacitados para lidar com esse tipo de situação a fim de que a problemática seja amplamente revertida.

**5 -** Como resolver a questão do desperdício de alimentos no Brasil.

**6 - Portanto, o Estado deve tomar providências para amenizar o quadro atual** (retomada da tese). O Ministério da Tecnologia (Quem)deve(o quê), por meio de verbas governamentais (como), aumentar o número de campanhas midiáticas nas redes sociais que visam informar a população sobre as causas e consequências do desperdício de alimentos e explicar todos os fatores que acentuam tal problema, fazendo com que tais publicações atinjam um maior número de pessoas. (Detalhamento) De tal modo, a sociedade se conscientizará e ficará mais alerta sobre a mídia e suas influências, diminuindo assim tal desperdício e melhorando o hábito alimentar das próximas gerações. (para que)

**7 -** O Sistema Único de Saúde (SUS), responsável pela manutenção da saúde dos brasileiros desde a sua criação, em 1988, enfrenta, atualmente, mais um grave problema, a epidemia de obesidade, tanto adulta, quanto infantil, responsável por perda da qualidade de vida de mais da metade da população. Tal realidade é reflexo de uma sociedade cuja mentalidade determinante das ações individuais e coletivas é a capitalista, impulsionada também por desigualdades sociais persistentes.

Vale ressaltar que, com base no documentário "Muito Além do Peso", é perceptível como a ausência de um pensamento crítico interfere nas mais diversas esferas da vida comunitária. De acordo com o exibido na obra, as crianças filmadas não tinham nenhum conhecimento sobre os alimentos ingeridos e tão pouco seus pais, que permitiam o consumo desconhecendo os ingredientes presentes naqueles industrializados ultraprocessados, os quais vendiam uma imagem benéfica e, na verdade, eram extremamente prejudiciais à saúde. Esse contexto ilustra a lógica capitalista contemporânea, que visa unicamente o lucro, não se importando com a veracidade do que é disseminado e com a saúde do consumidor, desde que a empresa prospere e os indivíduos consumam, sem questionamentos.

Ademais, fundamentado na teoria das "Mudanças Aceleradas", de Ray Kurzweil, inventor americano, tem-se a realidade instável, caracterizada por mudanças constantes e imprevisíveis, a qual torna a dinâmica moderna volátil. Com esses detalhes, a condição econômica das famílias é incerta, uma vez que a desigualdade social no Brasil é crescente e a necessidade de efetuar trabalhos longos e exaustivos é enorme. A partir disso, ocorre uma discriminação na qual grande parcela da sociedade é obrigada a consumir alimentos que não são nutritivos, mas que são baratos e de fácil acesso, enquanto outra parcela, economicamente abastada, tem a possibilidade de escolher e optar por alimentos de boa procedência, construindo e impulsionando um ciclo no qual a obesidade é uma doença e um reflexo da economia brasileira.

Portanto, é de extrema importância que medidas sejam tomadas para a alteração dessa conjuntura. Logo, o Ministério da Saúde e o da Educação devem investir na implantação de uma escolarização nutricional dentro do ambiente docente. Isso deve ser feito de forma interdisciplinar, por professores e profissionais da saúde, como nutrólogos e nutricionistas, nas aulas didáticas e também em palestras com a presença dos responsáveis, explicando o significado das tabelas nutricionais e a consequência do consumo acrítico. Tais medidas visam trazer ao núcleo familiar informações que impeçam o avanço das taxas de obesidade por meio do domínio do conhecimento.

## 1. A interpretação do tema

Muita atenção às palavras-chave. Em todas, estabeleça sinônimos para elas, de dois a três, para que você possa retomá-las ao longo de todo o texto. Isso será uma das garantias de que você está seguindo o caminho de discussão proposto pela banca avaliadora.

## 2. Definição da tese

Deixe claro, após a apresentação do tema (aqui, fique esperto e já introduza as palavras-chave também), os dois aspectos — tendo em vista que se costuma construir apenas Argumento 1 e Argumento 2 — a serem discutidos no desenvolvimento. Tenha a certeza de que serão esses os pontos abordados na redação. **Mantenha o projeto de texto alinhado.**
Lembre-se de que a introdução que você faz sobre o tema deve estar relacionada com a discussão que você propõe na tese e, por consequência, com todo seu texto. Por exemplo, se você iniciar o texto por retomada histórica, em algum momento você precisará discutir sobre o passado e como ele afeta a atualidade; se não houver esse tipo de reflexão no texto, por que foi necessário introduzir a redação por esse viés? Pensando nisso, **evite abandonar informações** na introdução.

**Possíveis problematizações temáticas para elaboração e desenvolvimento crítico da tese**

**Causas**

Temas que apresentam recortes temáticos que nos condicionam, de forma direta, a analisar as causas (raízes) da situação problema.
- Desafios e seus sinônimos
- Impasses e seus sinônimos
- Persistência e seus sinônimos

**Questionamentos possíveis que te levarão a uma boa tese**

- Quais são estes desafios?
- Quais são estes impasses?
- Por que estes desafios existem?
- O que sustenta estes impasses?
- Onde está/Qual é a falha que faz o problema persistir?
- Por que persiste este problema?

**Consequências**

Temas que apresentam recortes temáticos que nos condicionam, de forma direta, a analisar as consequências (danos) da situação problema.
- Efeitos e seus sinônimos

**Questionamentos possíveis que te levarão a uma boa tese**

- Quais são os efeitos (individuais e sociais) que o problema gera?
- Por que, mesmo gerando danos, nada é feito para combater o problema?
- Por que o que é feito para resolver o problema ainda não é suficiente?
- Por que ainda não alcançamos os resultados esperados para minimizar/solucionar o problema?

**Causa e conseqüência**

- Temas que apresentam recortes temáticos que permitem analisar tanto as causas (raízes), quanto as consequências (danos) da situação problema.
- Em questão e seus sinônimos
- Necessidade de combate
- A importância
- Temas que **NÃO** apresentam recortes temáticos que condicionem, diretamente, a análise da situação problema.

**Questionamentos possíveis que te levarão a uma boa tese**

- Quais são as causas deste problema?
- Quais são as consequências deste problema?
- Qual é a consequência específica desta causa para este problema?
- Qual é a causa específica para esta consequência?
- Por que, mesmo gerando danos, nada é feito para combater o problema?
- Qual é a importância desta questão para o indivíduo? E para a sociedade?
- Quais aspectos sociais são beneficiados quando damos a devida importância para esta questão?
- Quais os malefícios gerados quando não damos a devida importância para esta questão?

## 3. Organização do parágrafo

¬¬É extremamente importante que você **não deixe** ideia sem desenvolvimento — explicação/fundamentação. Ou seja, faça o possível para que não exista no parágrafo nenhuma afirmação "solta" ou vaga ou que não tenha relação direta com a argumentação do ponto a ser defendido no parágrafo. Lembre-se, seu parágrafo tem um objetivo: defender uma ideia específica. O que você está escrevendo pretende cumprir esse objetivo? Se sim, ótimo. Se não, reveja sua construção.
Para tanto, lembre-se de delinear bem seu projeto de texto: **defina a ideia** a ser defendida para fica mais fácil pensar em COMO você defenderá essa ideia. Qual será o repertório? Como você vai **interpretar** esse repertório? A que conclusão você quer chegar, **com relação ao tema**, ao utilizar esse repertório? Nesse sentido, lembre-se também de retomar a(s) palavra(s)-chave do tema em algum ponto do parágrafo, geralmente fica mais fácil fazer essa amarração no final dele.

## 4. O uso de conectivos

É importantíssimo que você use conectivos NO INÍCIO dos parágrafos, bem como DENTRO dos parágrafos. Não apenas para cumprir a exigência da competência IV, mas também para conseguir gerar PROGRESSÃO ARGUMENTATIVA, concatenar uma ideia à outra a fim de organizar a defesa da sua ideia. Isso conta muito de modo geral, não só para a competência IV.
Assim, pense na escrita do texto para cumprir o objetivo que é o de defender uma ideia; necessariamente você precisará fazer uso dos conectivos para isso, portanto não fique preso à obrigação de usá-los. Quem tem poder sobre a língua é você, não o contrário. Não tenha medo dela ϑ

## 5. A proposta de intervenção

Esta é provavelmente a competência mais simples do processo seletivo. Entretanto, você precisa estar MUITO atento à construção da proposta para garantir sucesso nela. Vá com calma, defina **já no projeto de texto** quais serão os problemas abordados no desenvolvimento para especificamente criar intervenções que os abordem diretamente.
Estabeleça o problema. Depois, **pense na ação primeiro**. Lembre-se de que toda a sua proposta gira em torno da AÇÃO. Decida, em seguida, QUEM vai ser capaz de realizar essa ação; COMO essa ação será executada/colocada em prática; a FINALIDADE dessa ação, quais resultados esta ação pode gerar para minimizar o problema discutido. Por último, pense em que ponto da proposta será mais eficaz o detalhamento. Para relembrar: o detalhamento pode ser: uma **justificativa**, uma **explicação**, uma **exemplificação**, uma **contextualização**.
Esquematizou os cinco elementos exigidos para uma boa proposta de intervenção? Agora é hora de se atentar à organização de sua proposta no seu parágrafo. Sugerimos que, ao passar seu esquema de intervenção para a redação, você tente seguir uma dessas sequências: agente > ação > meio > efeito OU efeito > agente > ação > meio; sobre o detalhamento de um dos elementos básicos: introduza o detalhamento logo após o elemento escolhido para detalhar; por exemplo: escolhi detalhar minha ação, portanto colocarei meu detalhamento logo após ter apresentado a ação.

## 6. Revise seu texto

Não há, no ENEM, nota para estética textual. Porém não é nada ruim dar um limpa e tentar manter o texto mais em ordem. Assim, termine de escrever, releia com cuidado e repare qualquer desvio que possa ter ficado por ali. Se for preciso rasurar alguma coisa, você pode. Contudo, passe apenas um traço em cima da palavra, não rabisque demais, isso torna a leitura do texto muito desagradável. Tente entregar um texto aprazível, não há pontuação para isso, mas um ser humano vai ler sua redação (dois, na verdade, no mínimo) e vai dar nota a ela. Não custa mostrar um pouco de respeito a quem vai fazer isso.
Boa prova!

Disponível em: https://g1.globo.com/go/goias/especial-publicitario/colegio-atrio/guia-definitivo-do-ensino-medio/noticia/2019/10/17/uma-revisao-geral-acerca-da-prova-de-redacao-do-enem.ghtml
Alguns temas a serem refletidos para a prova!!!

--Nomofobia

Alusão Cultural: "O Dilema das Redes"
Teoria: "Microfísica do Poder", Michel Foucault (internet como um poder capaz de influenciar absurdamente o indivíduo
Exemplo Real: Pandemia Covid-19, EAD, uso intenso dos celulares e computadores, uma necessidade que fomenta os lados negativos e a dependência

--Obesidade

Advento da internet, disseminação em todas as faixas etárias, crianças extremamente sedentárias.
Aumento da violência urbana – pessoas e crianças não saem mais pra brincar e, quando saem, estão correndo risco ex: crianças mortas na porta de suas casas no RJ, como João Pedro Matos e Ágatha Felix

--Gordofobia

Tese: imposição de estereótipos e adesão em massa desses
Exemplo real: Ascensão da LipoLad na quarentena (época em que a população ficou demasiadamente exposta aos padrões veiculados em redes sociais)
Naturalização das intervenções cirúrgicas – Anomia Social

--Discurso de Ódio

Exemplos reais: Bolsonaro e as questões do covid, descaso com as mortes pela doença
Teorias: Cultura do cancelamento Luiz Felipe Pondé (Luiza Sonza, JK Rolling)
Razão Comunicativa, JurgenHabbermas, uma sociedade democrática precisa do discurso e do debate, quando esse é ausente e uma parte se impõe sobre outra, ocorre disseminação do ódio e quebra dos preceitos de igualdade e equidade

--Liberdade de expressão

Alusão cultural: Cova 312, Daniela Arbex (ditadura e as formas de silenciamento)
1984, Geoge Orwell (falta da liberdade de expressão)

Exemplo real: Day McCarthy (ofende várias pessoas nas redes sociais com a desculpa da liberdade de expressão)
Alusão Histórica: Inquisição (Não podia ter um opinião diferente da Igreja Católica)

--Moradores de Rua

Alusão Cultural: "Quarto de Despejo", Carolina Maria de Jesus (situação precária de sobrevivência pelo descaso governamental e desigualdade social)
Citação: O governo deve, em primeiro plano, garantir a dignidade dos cidadãos, Norberto Bobbio
Exemplo Real: Bruno Marx perdeu seu emprego na pandemia e teve que ir para as ruas, como mostrado pela Página do Instagram Razões Para Acreditar (vídeo viralizou: ele no sinal fazendo malabarismos para sobreviver) – instabilidade econômica nacional (inflação e aumento dos preços)

--Trote Universitário

Violência e abuso de poder dos "veteranos" sobre os "calouros"
Afogamento na usp em 2014

-- Gravidez na adolescência

Tese: tabu sobre sexo, desigualdade social
Alusão Cultural: documentário "Meninas"
Teoria: "Educação Libertadora" falta de educação sexual agrava esse problema, uma vez que, não sendo tratado em casa, esse tema é abafado e cria-se uma ideia de intocabilidade do assunto com pessoas mais velhas
Falta de acesso a preservativos / pílulas anticoncepcionais (teoricamente os postos deveriam ter, mas nem sempre é assim. Sem contar que o acesso a postos de saúde não é fácil para toda a população)
Citação: Estado deve garantir a dignidade dos cidadãos, Norberto Bobbio

--Assédio no Brasil

Cultura de hierarquização em todos os âmbitos: família, trabalho, amigos
Exemplo real: Deputado Fernando Cury assedia a deputada Isa Pena
Alusão Cultural: "You", "Made in Honório" (Anitta grita com os dançarinos e fala que não pode ensiná-los a pensar)

-- Fake News

Exemplo real: Vacina do Coronavírus altera DNA
Crise educacional brasileira – educação de má qualidade gera indivíduos fáceis de manipular
Citação: Darcy Ribeiro: A crise na educação brasileira é, na verdade, um projeto.

--Sistema Penitenciário

Teoria: "Panóptico", Michel Foucault (prisões se inspiram nisso para retirar toda a liberdade dos indivíduos com a desculpa da necessidade de observação)
Alusão Cultural: Escravidão e sua violência marcaram a cultura punitiva no país.
Alusão Cultural: Cova 312, Daniela Arbex (expõe como os prisioneiros eram tratados durante a ditadura – desumanização)

-- Mobilidade Urbana

Alusão Histórica: JK, Ditadura, investimentos em grandes obras, mas com corrupção e desvio de dinheiro – sistema nacional de transporte poderia ser muito melhor
Teoria: "Homem Cordial" Sergio Buarque de Holanda. Os governantes têm outras prioridades, eles ignoram a necessidade da população e quando fazem, arrumam o jeito de se beneficiares
Exemplo Real: violência urbana e a preferencia pelo transporte particular congestiona o transito

-- Violência no Trânsito

Tese: reflexo de uma sociedade extremamente violenta e imediatista
Alusão Cultural: "O Dilema das Redes" mostra a dependência dos meios tecnológicos, o estresse, a dificuldade de convivência na sociedade egoísta regida pelo individualismo.
Teoria: "Solidariedade Orgânica", Durkheim ( a sociedade é interligada e dependente de todas as partes. Quando uma das parcelas não aceita o trabalho em conjunto ocorre um colapso)

-- Imigração/ xenofobia

Alusão Histórica: Governo Vargas e recusa da imigração de judeus
Alusão Cultural: "MeinKampf" Adolf Hitler (expressa claramente o ódio pelo diferente e a necessidade de criação de um "raça pura")
Exemplo real: Brexit

--Violência Urbana

Tese: reflexo de uma sociedade de extrema desigualdade social
Alusão Cultural: Quarto de Despejo, Carolina Maria de Jesus (Mostra como a exclusão e a miséria são propulsores de violências)
Exemplo real: ascensão de condomínios fechados, crianças baleadas no rio (João Pedro e Agatha Felix) / caso George Floyd
Alusão Histórica: Bolsonaro esfaqueado em Juiz de Fora numa passeata / Marielle Franco morta a tiros no meio da rua

-- Depressão e Suicídio

Alusão Histórica: Quarentena/ pandemia do covid 19 muitas pessoas procurando ajuda para lidar com a depressão.
Alusão Cultural: "13 ReasonsWhy"/ "O dilema das redes" (comparação a todo momento, vício nos aparelhos, dependência, bombardeamento de notícias ruins) / A sociedade do cansaço,ByungChulHan (exaustão causada pelo imediatismo e meritocracia contemporâneos)
Teoria: Mudanças Aceleradas, Ray Kurzweil

--DST's entre os jovens brasileiros

Alusão Cultural: doc "Meninas" (início da vida sexual desprotegida, sem informações e com sentimento de impunidade)
Teoria: Educação Bancaria, Paulo Freire- sociedade está sendo moldada por uma educação tecnicista nas escolas e nas famílias. Temas relevantes como são deixados de lado, como a questão sexual.

-- Trabalho Infantil

Exemplo real: Caso Madalena: trabalhava em uma casa de família desde os 8 anos de idade em condições análogas à escravidão (Madalena Gordiano)
Alusão Cultural: O menino do pijama listrado: trabalho de crianças judias
Alusão Histórica: rev. Industrial: patrões gostavam de empregar crianças porque pagavam menos.

--Leitura e cidadania

Alusão Histórica: Index
Alusão Cultural: Fahrenheit 451 (era um crime possuir livros na sociedade distópica controlada pelo Estado)
Teoria: Educação Libertadora
Exemplo real: aumento dos impostos sobre os livros (quanto mais autoritário é o governo, mais ele cerceia a criatividade do povo)

--Sistema de Saúde

(sus/sob pressão/ autocuidado) – tríade Maykiana clássica
Pec 241 (teto de gastos com saúde e educação)
Norberto Bobbio e a dignidade dos cidadãos
Holocausto Brasileiro (caso seja algo que dê para ligar com saúde mental)

-- Democratização Cultural

Alusão Histórica: DIP
Teoria: Educação Libertadora (arte precisa ser incluída na educação)
Alusão Cultural: Quarto de Despejo (as pessoas que viviam na miséria não tinham acesso a nada cultural, e caso tivessem dinheiro, isso não seria prioridade. A comida, moradia eram prioridades)
Exemplo: país tem tanto descaso que extinguiu o ministério da Cultura em 2018 e escolheu os livros como foco para aumentar os impostos

-- Inclusão Digital do Idoso

Alusão Cultural: "O estagiário"
Teoria: Mudanças Aceleradas, Raymond Kurzweil (tudo muda muito rápido e os integrantes da sociedade têm o direito de ser incluídos, no caso os idosos)

--Sexting

Serie: 13 reasonswhy
Exemplo :Neymar vazando a sua conversa com Najila para se inocentar

--Fuga de cérebros

Exemplo: pesquisadores que comandam vacina nos EUA são brasileiros
Descaso com a ciência no Brasil. Comprovação: interrupção na produção do medicamento que possibilita a doação de medula (Bussulfano)
Apesar de conquistas relevantes (mulher que sequenciou o genoma do coronavírus é baiana) grande parte da população não confia nem exalta a ciência. (movimentoantivacina, Bolsonaro)
Pec 241 – teto dos gastos com educação

--Estética e saúde

Alusão Cultural: "What a Wealth" doc. / música "Pretty Hurts" Beyoncé
Teoria: Sociedade do Espetáculo
Ex. LipoLad/ Rinoplastia (Sthefane Matos)

--Doação de Órgãos

Alusão Histórica: Nazismo/ primeiro realizado no br. Década de 1960 (recente)
Tese: assunto deve ser mais debatido para que mais pessoas possam ser ajudadas
Exemplo: Gugu, doação ajuda em média 20 pessoas
Teoria: Senso de coletivismo, Freud (força do coletivo positivamente aumentando o número de transplantes)

## Características do Trovadorismo

O **Trovadorismo** representa um período da literatura que ocorreu entre 1189 e 1434. Em Portugal, esse movimento literário teve início com a "Cantiga da Ribeirinha", escrita pelo trovador Paio Soares da Taveirós. A principal característica da produção literária trovadoresca foi, sem dúvida, a relação entre a poesia e a música.

Assim, eles eram cantados em coro e estavam divididos em cantigas de amor, cantigas de amigo, cantigas satíricas (escárnio e maldizer).

## Cantigas de Amor

As cantigas de amor surgiram na região da Provença, França, entre os séculos XI e XVIII, onde os trovadores desenvolveram a arte do "amor cortês".

## Características das Cantigas de Amor

- Escritas em primeira pessoa
- O eu-poético declara o amor à dama
- O cenário é a rotina palaciana
- A amada é reverenciada
- Demonstração da servidão amorosa
- A mulher é um ser inatingível, idealizada
- O amor é idealizado
- Sofrimento amoroso
- Aflição e desgosto

## Cantigas de Amigo

As cantigas de amigo surgiram de um sentimento popular na Península Ibérica. Eram escritas em primeira pessoa sendo que o eu-poético era sempre feminino, mas os autores eram homens.

## Características da Cantiga de Amigo

- Sofrimento da mulher separada do amante ou amigo
- Angústia
- Cenário é o campo
- Desejo de relacionamento entre nobres e plebeias
- Reflexo da sociedade patriarcal

## Cantigas Satíricas

A crítica ao contexto político e social é a marca das cantigas de satíricas, que são divididas entre cantigas de escárnio e cantigas de maldizer. As sátiras refletem a sociedade medieval e os costumes.

## Características das Cantigas Satíricas

- Sátiras indiretas, ironia
- Crítica direta
- Trocadilhos
- Ambiguidade

## Características do Humanismo

O **Humanismo** foi uma corrente de pensamento que tinha como características o antropocentrismo, a racionalidade e o cientificismo.
Este movimento cultural e filosófico firmou a base do Renascimento e marcou a transição entre a Idade Média e a Moderna.

## Principais Características

- Antropocentrismo, o homem no centro do conhecimento
- Cientificismo e o racionalismo
- Demonstração da figura humana, suas expressões e detalhes das proporções
- Descentralização do conhecimento, onde a Igreja perde o monopólio do conhecimento com o desenvolvimento da imprensa

## Origem do Humanismo

O movimento humanista começou na Itália, no século XIV. Trata-se de um período de transição para as nações europeias no âmbito das artes e da economia. Nesse momento, passa-se do feudalismo para o mercantilismo e os ideais burgueses começam a influenciar a dinâmica social.

Uma das principais características do humanismo é Antropocentrismo, onde o homem torna-se o centro do mundo. Desta forma, tem-se a valorização do ser humano, bem como de suas emoções e pensamentos.

## Humanismo na Literatura

Na literatura, o humanismo é uma fase de transição entre o trovadorismo e o classicismo. Esse movimento teve início a partir das obras de Francesco Petrarca, poeta italiano considerado o pai do Humanismo. Ele contribuiu para a criação dos sonetos reunindo cerca de 300 em sua obra.

Entre seus principais representantes está Dante Alighieri, numa tendência que chegou a toda a Europa. Sem dúvida, sua obra que merece maior destaque é seu poema épico *A Divina Comédia*, publicada no século XIV.

Além deles, podemos citar:

- o escritor neerlandês Erasmo de Roterdã;
- o poeta italiano Giovanni Bocaccio;
- o humanista francês Michel de Montaigne;
- os escritores portugueses Gil Vicente e Fernão Lopes.

## Humanismo em Portugal

O Humanismo em Portugal tem início com a nomeação de Fernão Lopes a cronista-mor da Torre do Tombo, em 1418.

O Humanismo é considerado um período rico na produção literária portuguesa, principalmente a prosa após a nomeação de Fernão Lopes. É nessa fase que Gil Vicente desenvolve o teatro popular.

Juntos, prosa e teatro revelam as transformações de Portugal nos setores da política, economia e na sociedade.

## Características do Classicismo

A principal característica do **Classicismo** está na imitação dos modelos clássicos greco-romanos. Assim, a busca pela perfeição, pelo equilíbrio, a pureza das formas e o rigor estético são as principais tendências desse movimento.

A imitação da Antiguidade clássica greco-romana surge uma vez que os pensadores do Classicismo acreditavam que seriam os gregos e os romanos a dominarem os ideais de beleza. São modelos para o Classicismo: Platão, Homero e Virgílio.

A literatura classicista, também chamada de renascentista, esteve marcada pela perfeição estética bem como pelo reencontro com a mitologia pagã.

Além da literatura, o classicismo foi um movimento artístico que teve grande destaque nas artes plásticas e na arquitetura. Essa tendência se espalhou pelo continente europeu no século XVI e teve o Renascimento como seu principal aliado.

O Nascimento de Vênus (1484-1486), de Sandro Botticelli é umas das obras mais emblemáticas do Renascimento italiano

## Principais Características

Segue abaixo um resumo das principais características do período:

- Imitação dos modelos clássicos (greco-romano)
- busca da perfeição estética
- Pureza e equilíbrio das formas
- Racionalismo, nacionalismo e cientificismo
- Humanismo renascentista
- Temas explorados: a moral, a filosofia, a religião, a mitologia e política.

## Classicismo Português

Na literatura portuguesa, o classicismo corresponde ao período entre 1527 e 1580. Teve início com a chegada do poeta português Sá de Miranda da Itália.

Quando ele retornou do berço do renascimento, trouxe consigo um novo modelo que ficou conhecido como "*dolce stil nuevo*" (Doce estilo novo).

Sem dúvida, o soneto, criado pelo poeta italiano humanista Francesco Petrarca, foi a principal contribuição trazida para Portugal.

Além dessa forma fixa, formada por dois quartetos e dois tercetos, merecem destaques: a ode, a elegia, e écloga e a epopeia.

Outra característica muito importante e que faz parte da produção literária classicista foi o uso dos versos decassílabos.

Decerto que Luís de Camões (1524-1580) foi o maior representante do classicismo e sua obra *Os Lusíadas* (1572), a mais importante.

Escrita em versos decassílabos heroicos, esse grande poema épico tem como tema as conquistas do povo português na época das grandes navegações.

Luís de Camões, o maior poeta do classicismo português

O classicismo termina em 1580, ano da morte de Camões. No século XVII, tem início o Barroco.

## Temáticas em Camões:

**Lírica:**

- Preocupação em definir o sentimento amoroso;
- Neoplatonismo amoroso;
- emas Bíblicos;
- Lírica filosófica- a efemeridade da vida e a fugacidade ou mutabilidade das coisas;
- O desconcerto do mundo;

**Èpica:**

- O episódio de Inês de Castro;
- O velho do Restelo;
- O gigante Adamastor;
- Os doze pares da Inglaterra;

**Resumo – Gêneros literários**

| Narrativo | Lírico | Dramático |
|---|---|---|
| Epopéia<br>Romance<br>Conto<br>Novela | Poesia Lírica | Tragédia<br>Comédia<br>Drama |
| Predominância da Objetividade | Predominância da Subjetividade | Fusão da objetividade e subjetividade |
| Narra algo | Expressa algo | Apresenta algo |
| Prosa (verso apenas na epopéia) | Verso (quase sempre) | Prosa ou verso mais a representação de valores |

## FIGURAS DE LINGUAGEM

As figuras de linguagem ou de estilo são formas de utilizar as palavras no sentido conotativo, figurado, com o objetivo de ser mais expressivo.

Principais figuras:

| FIGURA | DEFINIÇÃO | EXEMPLOS |
|---|---|---|
| Aliteração e assonância | Aliteração: repetição de um mesmo fonema (som) consonantal; quando o som é vocálico, então denomina-se assonância. | "... e você está por perto pra poder me ajudar..." |
| Anacoluto | Ocorre quando há uma interrupção na estrutura sintática da frase. | Eu queria, não sei, acho que não vou. |
| Anáfora | É a repetição de uma ou mais palavras no início de versos ou frases. | "E pau<br>É pedra<br>É o fim do caminho..." |
| Antonomásia | Ocorre quando se coloca uma expressão designativa no lugar do nome de alguém ou algo. | O poeta dos escravos escreveu belos poemas. (Poeta dos escravos = Castro Alves) |
| Antítese | É a oposição de idéias | Aqui dentro está calor, lá fora está frio. |
| Apóstrofe | É a expressão para chamar alguém ou algo. | Ó criaturas das florestas, pareçam agora! |
| Assíndeto | É a omissão do conectivo de ligação entre as frases. | Falta água, o gás acabou, todos estão famintos... |
| Catacrese | É a utilização de uma expressão no lugar de outra quando não há um nome específico para o objeto a se nomear. | A perna da cadeira está quebrada. |
| Comparação | É o estabelecimento de semelhança entre dois elementos. A comparação se diferencia da metáfora porque a comparação exige o uso das expressões *assim como tal como* etc. | Ele é esperto como uma raposa. |
| Elipse | E a supressão de um termo cujo sentido pode ser apreendido pelo contexto. | Na mesa, nada para comer. |
| Eufemismo | É o uso de uma expressão de sentido mais brando no lugar de uma considerada "pesada" ou grosseira. | - Ele foi para o céu, filhinha... |
| Hipérbato ou inversão | É a inversão na ordem direta da oração (sujeito + verbo + complementos). | Ontem aconteceram vários acidentes.<br>(A ordem direta seria: "Vários acidentes aconteceram ontem.") |
| Hipérbole | É o uso de uma imagem exagerada. | Chorou um rio de lágrimas. |
| Ironia | É o uso de uma expressão com sentido contrário ao que se quer dizer com o claro objetivo de crítica ou sátira. | Parabéns! Você conseguiu o melhor lugar no concurso: o penúltimo. |
| Metáfora | É a comparação subjetiva. | Ela é uma estrela! |
| Metonímia | É a substituição de um termo por outro com o qual possui estreita relação de sentido. | Lia Machado de Assis. (autor pela obra)<br>Comeu dois pratos de comida. (Continente pelo conteúdo) |
| Onomatopéia | É o uso de palavras ou expressões que imitam os sons. | O tique-taque do relógio irritava-me. |
| Paradoxo | É o uso de idéias simultaneamente contrárias. | Ria de dor e angústia. |

## Atividades

**01.** É correto afirmar sobre o Trovadorismo que

a) os poemas são produzidos para ser encenados.
b) as cantigas de escárnio e maldizer têm temáticas amorosas.
c) nas cantigas de amigo, o eu lírico é sempre feminino.
d) as cantigas de amigo têm estrutura poética complicada.
e) as cantigas de amor são de origem nitidamente popular.

**02.** Considerando a peça Auto da Barca do Inferno como um todo, indique a alternativa que melhor se adapta à proposta do teatro vicentino.

a) Preso aos valores cristãos, Gil Vicente tem como objetivo alcançar a consciência do homem, lembrando-lhe que tem uma alma para salvar.
b) As figuras do Anjo e do Diabo, apesar de alegóricas, não estabelecem a divisão maniqueísta do mundo entre o Bem e o Mal.
c) As personagens comparecem nesta peça de Gil Vicente com o perfil que apresentavam na terra, porém apenas o Onzeneiro e o Parvo portam os instrumentos de sua culpa.
d) Gil Vicente traça um quadro crítico da sociedade portuguesa da época, porém poupa, por questões ideológicas e políticas, a Igreja e a Nobreza.
e) Entre as características próprias da dramaturgia de Gil Vicente, destaca-se o fato de ele seguir rigorosamente as normas do teatro clássico.

**03.** Nas cantigas de amor,

a) o trovador expressa um amor à mulher amada, encarando-a como um objeto acessível a seus anseios.
b) o trovador velada ou abertamente ironiza personagens da época.
c) o "eu-lírico" é feminino, expressando a saudade da ausência do amado.
d) o poeta pratica a vassalagem amorosa, pois, em postura platônica, expressa seu amor à mulher amada.
e) existe a expressão de um sentimento feminino, apesar de serem escritas por homens.

**04.** Sobre o classicismo é correto afirmar:

a) Movimento que faz referência aos modelos clássicos greco-romanos.
b) Presença de poemas com versos livres e brancos.
c) Memorial de Aires é um exemplo de romance classicista.
d) Possui uma linguagem informal, com uso de regionalismos.
e) Movimento que surge no século V na Europa.

**05.** No Brasil, o período correspondente ao classicismo europeu foi chamado de

a) Arcadismo
b) Simbolismo
c) Quinhentismo
d) Parnasianismo
e) Barroco

**06.** A linguagem do classicismo é

a) subjetiva e informal
b) rebuscada e culta
c) subjetiva e clássica
d) objetiva e irracional
e) objetiva e formal

**07.** Na Lírica de Camões:

a) o verso usado para a composição dos sonetos é o redondilho maior;
b) encontram-se sonetos, odes, sátiras e autos;
c) cantar a pátria é o centro das preocupações;
d) encontra-se uma fonte de inspiração de muitos poetas brasileiros do século XX;
e) a mulher é vista em seus aspectos físicos, despojada de espiritualidade.

**TEXTO I**

Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades,
Muda-se o ser, muda-se a confiança:
Todo o mundo é composto de mudança,
Tomando sempre novas qualidades.
Continuamente vemos novidades,
Diferentes em tudo da esperança:
Do mal ficam as mágoas na lembrança,
E do bem (se algum houve) as saudades.
O tempo cobre o chão de verde manto,
Que já coberto foi de neve fria,
E em mim converte em choro o doce canto.
E, afora este mudar-se cada dia,
Outra mudança faz de mor espanto,
Que não se muda já como soía.

(CAMÕES, Luís de. Rimas: Primeira parte, Sonetos. In: Obra completa.
Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2003. p. 284.)

**TEXTO II**

XXXII

Se os poucos dias, que vivi contente,
Foram bastantes para o meu cuidado,
Que pode vir a um pobre desgraçado,
Que a ideia de seu mal não acrescente!
Aquele mesmo bem, que me consente,
Talvez propício, meu tirano fado,
Esse mesmo me diz, que o meu estado
Se há de mudar em outro diferente.
Leve pois a fortuna os seus favores;
Eu os desprezo já; porque é loucura
Comprar a tanto preço as minhas dores:
Se quer, que me não queixe, a sorte escura,
Ou saiba ser mais firme nos rigores,
Ou saiba ser constante na brandura.

(COSTA, Cláudio Manoel da. In: A poesia dos inconfidentes. Org. Domício Proença Filho.
Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1996. p. 65)

**08.** Na última estrofe do soneto de Camões (texto I), o eu-lírico constata que:

a) a mudança cotidiana de valores gera espanto.
b) tudo se transforma diariamente no mundo.
c) o bem e o mal deixam marcas eternas.
d) o próprio processo de mudança é instável.
e) o tempo converte o verde em neve e o canto em choro.

**09.** No soneto XXXII de Cláudio Manoel da Costa (texto II), o eu-lírico se queixa principalmente:

a) por ter tido poucos dias felizes na vida.
b) porque a inconstância lhe veta a plenitude.
c) porque a sorte escura lhe traz apenas dores.
d) porque a ideia de seu mal não lhe acrescenta.
e) por saber que o tirano fado é firme nos rigores.

**10.** Quanto à conclusão, em que diferem os textos I e II?

a) enquanto o eu-lírico do texto I demonstra resignação, o do texto II reclama.
b) enquanto o eu-lírico do texto I demonstra apatia, o do texto II se rebela.
c) enquanto o eu-lírico do texto I demonstra impaciência, o do texto II espera.
d) enquanto o eu-lírico do texto I demonstra tristeza, o do texto II se alegra.
e) enquanto o eu-lírico do texto I demonstra fé, o do texto II duvida.

**11.** Os Lusíadas – Luís de Camões – Justifique a afirmação: O discurso do "Velho Restelo" está em oposição a certas concepções dominantes na sociedade portuguesa da época dos grandes descobrimentos, expressas pelo discurso que exalta a empresa navegadora posta em marcha pela Coroa Lusitana.

**12. TEXTO III**

## Soneto 168

O tempo acaba o ano, o mês e a hora,
A força, a arte, a manha, a fortaleza;
O tempo acaba a fama e a riqueza,
O tempo o mesmo tempo de si chora;

O tempo busca e acaba o onde mora
Qualquer ingratidão, qualquer dureza;
Mas não pode acabar minha tristeza,
Enquanto não quiserdes vós, Senhora.

O tempo o claro dia torna escuro
E o mais ledo prazer em choro triste;
O tempo, a tempestade em grão bonança.
Mas de abrandar o tempo estou seguro
O peito de diamante, onde consiste
A pena e o prazer desta esperança.

CAMÕES, Luís de. Obra completa. Rio de Janeiro: Nova Agular, 2003, p. 545.

Explique em que consiste a "esperança" do eu-lírico, mencionada no último verso do "Soneto 168", de Camões (Texto III).

## Gabarito

**1-** C
**2-** A
**3-** D
**4-** A
**5-** C
**6-** E
**7-** D
**8-** D
**9-** B
**10-** A

## Barroco

O **Barroco** é um estilo que dominou a arquitetura, a pintura, a literatura e a música na Europa do século XVII. Por isso, toda a cultura desse período, incluindo costumes, valores e relações sociais, é chamada de "barroca".

Essa época surgiu no final do Renascimento e manifestava-se através de grande ostentação e extravagância entre os grupos beneficiados pelas riquezas da colonização.

**As principais características do Barroco**

- Arte rebuscada e exagerada;
- Valorização do detalhe;
- Dualismo e contradições;
- Obscuridade, complexidade e sensualismo;
- Barroco literário: cultismo e conceptismo.

**Cacterísticas literárias de Gregório de Matos Guerra**

Gregório de Matos Guerra é um poeta do **barroco** brasileiro, portanto, suas obras podem apresentar as seguintes características:

- **Fusionismo**: harmonia entre os opostos
- **Culto ao contraste**:
  - Antropocentrismo *versus* teocentrismo
  - Sagrado *versus* profano
  - Luz *versus* sombra
  - Paganismo *versus* cristianismo
  - Racional *versus* irracional
  - Oposição e contradição: uso de **antíteses e paradoxos**
  - Pessimismo
  - Feísmo
  - Rebuscamento da linguagem
  - Imagens **hiperbólicas**
- **Cultismo** ou gongorismo: jogo de palavras
- **Conceptismo** ou quevedismo: jogo de ideias
- Morbidez
- Sentimento de culpa
- Consciência da fugacidade do tempo
- Concepção trágica da vida
- *Carpe diem*: aproveite o momento
- Uso de hipérbatos e **sinestesia**
- Emprego da medida nova: decassílabos

**Obras de Gregório de Matos Guerra**

O escritor Gregório de Matos Guerra **não publicou nenhuma obra em vida**. Em sua época, seus poemas eram manuscritos e corriam de mão em mão, o que foi suficiente para fazer a fama do poeta. Só no século XX, entre **1923 e 1933, que a primeira edição de sua poesia foi publicada**, em seis volumes, pela Academia Brasileira de Letras.

O poeta produziu poesia **lírico-filosófica**, **sacra** e **satírica**. Suas sátiras atacavam o governo, a nobreza e o clero. Já a poesia lírico-filosófica e os poemas sacros discutiam temas como: a fragilidade da vida, a fugacidade do tempo, a vaidade, as contradições do amor, o pecado, a culpa e o poder divino.

Assim, no soneto *Desaires da formosura*, o eu lírico faz uma **crítica à vaidade**. Na primeira estrofe, realiza uma descrição exagerada do rosto de Caterina, pois compara seus lábios a um rubi; seus dentes, a pérolas; sua pele, a cristal e prata; seus olhos, a safiras; seu cabelo, a ouro. Na sequência, caracteriza tal mulher como "divina" e "ingrata", e fala da paixão de Fábio, que, rejeitado, apresenta uma imperfeição de Caterina, de forma a tornar a vaidade dela injustificada:

### Desaires da formosura

Rubi, concha de perlas peregrina,
Animado cristal, viva escarlata,
Duas safiras sobre lisa prata,
Ouro encrespado sobre prata fina.

Este o rostinho é de Caterina;
E porque docemente obriga e mata,
Não livra o ser divina em ser ingrata,
E raio a raio os corações fulmina.

Viu Fábio uma tarde transportado
Bebendo admirações, e galhardias**,**
A quem já tanto amor levantou aras:

Disse igualmente amante e magoado:
Ah muchacha gentil, que tal serias
**Se sendo tão formosa não cagaras**!

Já em *Aos caramurus da Bahia*, o eu lírico tece uma **crítica aos falsos nobres da cidade de Salvador**. Segundo ele, os fidalgos (filhos de algo, pessoas importantes) não passavam de descendentes de Caramuru, ou seja, Diogo Álvares Correia (1475-1557), náufrago português que viveu entre os tupinambás e recebeu como esposa Paraguaçu, a filha do chefe da tribo. É preciso entender que, no contexto da época, os índios eram vistos como seres inferiores. Portanto, sugerir que o sangue indígena corria nas veias dos fidalgos da Bahia configurava-se em uma ofensa:

### Aos caramurus da Bahia

Um calção de pindoba à meia zorra,
Camisa de urucu, mantéu de arara,
Em lugar de cotó, arco e taquara,
Penacho de guarás, em vez de gorra.

Furado o beiço, sem temer que morra
O pai, que lho envasou cuma titara,
Sendo a Mãe que a pedra lhe aplicara
Por reprimir-lhe o sangue, que não corra.

Alarve sem razão, bruto sem fé,
Sem mais leis que a do gosto, quando erra,
De Paiaiá tornou-se em Abaité.

Não sei como acabou, nem em que guerra:
Só sei que deste Adão de Massapé,
**Procedem os fidalgos desta terra**.

Por fim, no soneto *Buscando a Cristo*, o eu lírico utiliza **antíteses** para demonstrar que, mesmo ele sendo um pecador, ao arrepender-se, sua alma será salva e receberá o perdão divino:

### Buscando a Cristo

A vós correndo vou, braços sagrados,
Nessa cruz sacrossanta descobertos,
Que, para **receber-me**, estais **abertos**,
E, por não **castigar-me**, estais **cravados**.

A vós, divinos olhos, eclipsados
De tanto sangue e lágrimas **abertos**,
Pois, para **perdoar-me**, estais despertos,
E, por não **condenar-me**, estais **fechados**.
A vós, pregados pés, por não deixar-me,
A vós, sangue vertido, para ungir-me,
A vós, cabeça baixa, pra chamar-me.

A vós, lado patente, quero unir-me,
A vós, cravos preciosos, quero atar-me,
Para ficar unido, atado e firme.

## Arcadismo no Brasil

No Brasil, o Arcadismo teve como marco inicial a publicação de **"***Obras Poéticas***"**, de Cláudio Manuel da Costa em 1768 e, ademais, a fundação da **"**Arcádia Ultramarina**"**, em Vila Rica.
Vale lembrar que o nome dessa escola literária provém das Arcádias, ou seja, das sociedades literárias da época.

Os principais escritores brasileiros desse período são: Cláudio Manuel da Costa, Santa Rita Durão, Basílio da Gama e Tomás Antônio Gonzaga.

**Características do Arcadismo**

- Exaltação da natureza
- Valorização do cotidiano e da vida simples, pastoril e no campo (bucolismo)
- Crítica a vida nos centros urbanos
- Modelo clássico
- Linguagem simples
- Utilização de pseudônimos
- Objetividade
- Temas simples: amor, vida, casamento, paisagem
- Fugere Urbem (fugir da cidade)
- Inutilia Truncat (cortar o inútil)
- Aurea Mediocritas (mediocridade áurea/vida comum)
- Locus Amoenus (refúgio ameno/agradável)

**Autores Brasileiros do Arcadismo**

**Cláudio Manuel da Costa (1729-1789)**

Poeta, advogado e jurista brasileiro, Cláudio Manuel da Costa é considerado o precursor do Arcadismo no Brasil e destacou -se por sua obra literária, mais precisamente, a poesia.
O poeta mineiro em seus textos, aborda elementos locais, descrevendo paisagens, temática pastoril e expressando um forte sentimento nacionalista.
Acusado de participar da Inconfidência Mineira junto com Tiradentes, foi preso em 1789 e suicidou-se na cadeia. Suas obras que merecem destaque: *Obras Poéticas* (1768) e *Villa Rica* (1773).

**Pseudônimo: Glauceste Satúrnio**

**Tomás Antônio Gonzaga (1744-1810)**

Jurista, Político e Poeta luso-brasileiro, Tomás Antônio Gonzaga é um dos grandes poetas árcades de pseudônimo Dirceu.
A obra que merece destaque é *Marília de Dirceu* (1792) carregada de lirismo e baseada no seu romance com a brasileira Maria Doroteia Joaquina de Seixas.
Com fortes impulsos afetivos, Dirceu declara-se para sua pastora idealizada: Marília. Suas principais obras: *Marília de Dirceu* e *Cartas Chilenas* (1863).]

. **Pseudônimo: Dirceu**

**Obs: Apresentou características pré- românticas.**

## Arcadismo em Portugal

O **Arcadismo em Portugal** teve início em 1756 com a fundação da Arcádia Lusitânia na capital do país: Lisboa.
Posterior ao movimento artístico do Barroco, o arcadismo português foi inspirado na Arcádia Italiana, fundada em 1690.

Vale lembrar que a Arcádia era uma academia literária que reunia escritores empenhados em apresentar um novo estilo, alijado do anterior: o barroco.

De tal modo, o arcadismo esteve marcado por uma arte menos rebuscada e extravagante que representava o movimento anterior.

O Arcadismo Português terminou em 1825, com a publicação do poema "*Camões*", de Almeida Garrett, o qual inaugura uma nova fase: o Romantismo.

O maior destaque na produção árcade portuguesa foram os poemas, sendo Bocage um dos maiores representantes.

A Arcádia Lusitânia foi fundada pelos poetas Cruz e Silva, Manuel Nicolau Esteves Negrão e Teotónio Gomes de Carvalho extinguindo-se em 1776. Em seu lugar foi criada a Nova Arcádia, em 1790 em Lisboa.

## Poeta português

**Bocage**

Manuel Maria Barbosa du Bocage foi um poeta árcade precursor do Romantismo . Espírito aventureiro, boêmio, antimonarquista e anticatólico, foi romanticamente dominado pela ideia de sua vocação de poeta e do paralelismo de sua vida com a de Camões.

**Principais características**

Irreverente talvez seja o adjetivo que melhor defina a vida e a obra de Bocage. Com uma visão de mundo e um temperamento românticos, árcade pela forma, explorou tematicamente o sentimento da própria individualidade e o horror ao aniquilamento da morte.

Bocage foi pré-romântico no gosto do mórbido, no uso de palavras altissonantes, no uso das interjeições, reticências e apóstrofes. Em algumas passagens sua linguagem já se aproxima do coloquial.

Bocage notabilizou-se como repentista, poeta satírico, erótico
Por outro lado, também cultivou o soneto à maneira camoniana. Foi autor de versos de celebrada harmonia e também de lugares-comuns rimados.

Árcade pelo aparato mitológico e pelo emprego de alegorias abstratas (o Fado, a Desventura, etc.), Bocage escreveu idílios, epístolas, odes, canções, cançonetas e cantatas.

**Pseudônimo: Elmano Sadino**

**Obs: Apresentou características pré- românticas.**

**Questões Objetiva /Prova Pism 3-UFJF**

**Texto 1**

Vês esse Sol de luzes coroado?
Em pérolas a Aurora convertida?
Vês a Lua de estrelas guarnecida?
Vês o Céu de Planetas adorado?
O Céu deixemos; vês naquele prado
A Rosa com razão desvanecida?
A Açucena por alva presumida?
O Cravo por galã lisonjeado?
Deixa o prado; vem cá, minha adorada,
Vês de esse mar a esfera cristalina
Em sucessivo aljôfar desatada?
Parece aos olhos ser de prata fina?
Vês tudo isto bem?
Pois tudo é nada
À vista do teu rosto, Caterina

MATOS, Gregório de. Vês esse Sol de luzes coroado? In:_ LAJOLO, Marisa (org). Literatura: leitores e leitura. São Paulo: Moderna, 2001, p.70-71

**Texto 2**

Lira XIX
Enquanto pasta, alegre, o manso gado,
Minha bela Marília, nos sentemos
À sombra deste cedro levantado.
Um pouco meditemos
Na regular beleza,
Que em tudo quanto vive nos descobre
A sábia Natureza.
Atende, como aquela vaca preta
O novilhinho seu dos mais separa,
E o lambe, enquanto chupa a lisa teta.
Atende mais, ó cara,
Como a ruiva cadela
Suporta que lhe morda o filho o corpo,
E salte em cima dela.
Repara como, cheia de ternura,
Entre as asas ao filho essa ave aquenta,
Como aquela esgravata a terra dura,
E os seus assim sustenta;
Como se encoleriza
E salta sem receio a todo o vulto
Que junto deles pisa.
Que gosto não terá a esposa amante,
Quando der ao filhinho o peito brando
E refletir então no seu semblante!
Quando, Marília, quando Disser consigo:
"É esta De teu querido pai a mesma barba,
A mesma boca e testa.
" Que gosto não terá a mãe, que toca,
Quando o tem nos seus braços, co dedinho
Nas faces graciosas e na boca Do inocente filhinho!
Quando, Marília bela,
O tenro infante já com risos mudos
Começa a conhecê-la!
Que prazer não terão os pais, ao verem
Com as mães um dos filhos abraçados;
Jogar outros a luta, outros correrem
Nos cordeiros montados!
Que estado de ventura:
Que até naquilo, que de peso serve, Inspira Amor doçura!

GONZAGA, Tomás Antonio. Lira XIX. In:_ LAJOLO, Marisa (org). Literatura: leitores e leitura. São Paulo: Moderna, 2001, p.72-73 Página 5 de 10

**01.** No Texto 1, o eu-lírico enaltece a beleza de Caterina

a) ao fazer uma antítese entre as belezas naturais aos atributos físicos da mulher.
b) ao fazer uso de perguntas retóricas respondidas em seguida.
c) ao propor uma comparação sinestésica sobre que vê e sente pela amada.
d) ao comparar, de modo hiperbólico, o rosto da mulher à beleza do céu, do prado e do mar.
e) ao reduzir tudo ao nada que significa Caterina.

**02.** No Texto 2, o eu-lírico sugere um cotidiano marcado

a) pela intensificação do aqui e agora, tal como o lema "carpe diem".
b) pelo apreço a uma vida simples e urbana no interior da cidade.
c) pela valorização de uma vida pastoril, que exalta "fugere urbem".
d) pela desvalorização da materialidade do corpo.
e) pelo amor bucólico entre membros de ma família.

**03-** Ainda sobre o Texto 2, Marília recebe um convite do eu-lírico, com o intuito geral de

a) meditar em contato com o campo, experimentando o sofrimento da vida.
b) reparar as delicadezas das relações entre os seres no cenário pastoril.
c) aproveitar o contato com filho amado.
d) inspirar a doçura de uma vida em comunhão com a natureza.
e) admirar o filho na plenitude da maternidade.

**04-** Sobre os Textos 1 e 2:

a) Ambos apresentam interlocutores explícitos marcados por vocativos e verbos no imperativo.
b) Ambos enaltecem o campo como representação de uma beleza feminina, marca do Arcadismo de Tomás Antônio Gonzaga.
c) O primeiro dirige-se a Caterina, enquanto o segundo, ao leitor contemplativo.
d) A vida rural é idealizada em ambos poemas para consumar a paixão entre o eu-lírico e a mulher desejada.
e) A natureza é exaltada, marca do bucolismo presente no Barroco de Gregório de Matos.

**Texto 3**

## Cantada

Você é mais bonita que uma bola prateada de papel de cigarro
Você é mais bonita que uma poça dágua límpida num lugar escondido
Você é mais bonita que uma zebra que um filhote de onça que um Boeing 707 em pleno ar
Você é mais bonita que um jardim florido em frente ao mar em Ipanema
Você é mais bonita que uma refinaria da Petrobrás de noite mais bonita que Ursula Andress que o Palácio da Alvorada mais bonita que a alvorada que o mar azul-safira da República Dominicana
Olha, você é tão bonita quanto o Rio de Janeiro em maio e quase tão bonita quanto a Revolução Cubana

(GULLAR, Ferreira. Toda poesia. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 2000, p.173.

**05-** Comparando-se o poema de Ferreira Gullar aos Textos 1 e 2, pode-se dizer que nele o eu-lírico

a) elogia a mulher, tal como no poema 1, evidenciando seu caráter sublime.
b) confronta a mulher a elementos mundanos, tal como no poema 2.
c) enaltece a beleza de sua interlocutora considerando-a como um "jardim florido", tal como o "cristalino mar" do poema 1.
d) faz uso de comparações irônicas, como "bola prateada de papel de cigarro", tal como a "rosa com razão desvanecida" do poema 1.
e) exalta a mulher a partir de comparações que evidenciam a sua beleza singular, tal como no poema 1.

Leia o poema abaixo para responder à questão:

É a vaidade, Fábio, nesta vida,
Rosa, que da manhã lisonjeada,
Púrpuras mil, com ambição dourada,
Airosa rompe, arrasta presumida.
É planta, que de abril favorecida,
Por mares de soberba desatada,
Florida galeota empavesada Sulca ufana, navega destemida.
É nau enfim, que em breve ligeireza,
Com presunção de Fênix generosa,
Galhardias apresta, alentos preza: Mas ser planta, ser rosa, nau vistosa
De que importa, se aguarda sem defesa
Penha a nau, ferro a planta, tarde a rosa?

(MATOS, Gregório de. Obra poética. Rio de Janeiro: Record, 1992.)

**Glossário:**

**Airoso:** gracioso, esbelto.
**Soberba:** altivez, orgulho.
**Galeota:** pequena embarcação a remo, usada para o transporte do rei.
**Empavesado:** enfeitado, adornado, guarnecido por paveses (proteção nas embarcações). Ufano: que se orgulha de algo; vaidoso.
**Fênix: ave** mitológica que renascia das próprias cinzas. Galhardia: garbo, elegância. Aprestar: preparar com prontidão.
**Alento:** sopro, bafejo. Penha: penhasco, rochedo**.**

**01 -** Um dos procedimentos poéticos do estilo barroco, conhecido pelo nome de "Disseminação e Recolha", consiste em distribuir palavras ou metáforas pelos versos, para depois reuni-las numa única estrofe. Identifique esse processo no poema.

_____
_____
_____
_____
_____

**02 -** Explique o modo pelo qual o poema de Gregório de Matos representa o tema da "transitoriedade da vida", recorrente no barroco.

_____
_____
_____
_____
_____

Leia o texto abaixo para responder às questões 3 e 4:

"É bom, minha Marília, é bom ser dono
De um rebanho, que cubra monte e prado;
Porém, gentil pastora, o teu agrado
ale mais que um rebanho e mais que um trono."

(GONZAGA, Tomás Antônio. A poesia dos Inconfidentes. Rio de Janeiro: Nova Aguillar, 1996.)

**03 -** No trecho acima, o discurso poético encena uma oposição entre "valores" materiais e sentimentais. Considerando-se o modelo que o estilo árcade cultivou para a expressão das questões sentimentais, explique melhor em que consiste essa oposição.

_____
_____
_____
_____
_____

**04 -** Baseando-se no fragmento de Tomás Antônio Gonzaga, explique como a natureza aparece representada nos poemas árcades.

_____
_____
_____
_____
_____

## Gabarito

1- D
2- C
3- D
4- A
5- E

# 1. VERBS

## A) VERB TO BE/ THERE TO BE

O verbo tobe significa SER/ESTAR e é estudado separado por ser um verbo irregular. É usado para falar de nomes, idades, ocupações, preços, horários, sentimentos, nacionalidades, cores, tamanhos, .... É usado quando descrevemos algo ou alguém.

EX: I am Ana Paula. I am a teacher. I am Brazilian. I was married. My hair was red. I was bored.

| SUJEITO: | PRESENT SIMPLE | | | PAST SIMPLE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PRONOMES** | **AFIRMATIVA** | **NEGATIVA** | **INTERROGATIVA** | **AFIRMATIVA** | **NEGATIVA** | **INTERROGATIVA** |
| I | Am | Am not | Am I .....? | Was | Was not | Was I ....? |
| You | Are | Are not | Are you....? | Were | Were not | Were you.....? |
| He / she / it | Is | Is not | Is he/she/it ..... ? | Was | Was not | Was he/she/it ..? |
| We / you / they | Are | Are not | Are we/you/they ....? | Were | Were not | Were we/you/they....? |

As contrações são muito comuns mas também seguem regras. Nas perguntas diretas e respostas curtas na afirmativa não há contração. Também não há contração para WAS E WERE. A palavra NOT é quase sempre apresentada na sua forma contrata. Assim, temos:

| | | |
|---|---|---|
| I am = I'm. | we/you/they are = you're/we're/they're | he/she/it is = he's/she's/it's |
| I am not = I'm not | * is not = isn't | * are not = aren't |
| *Was not = wasn't | | * were not = weren't |

Um uso particular deste verbo é para expressar a existência de alguma coisa; como quando descrevemos uma casa com seus cômodos ou um quarto e sua mobília. Para tal, o verbo tobe é impessoal e tem por sujeito a palavra THERE. O verbo concorda com o primeiro elemento da frase, sendo IS usado para o singular e ARE usado para o plural. EX: There is a sofa in the living room. There are three cushions on this sofa. There is not an armchair.

## B) SIMPLE PRESENT

- USAGE

1) rotina/ hábito: EX: She teaches English at Equipe.

2) emoções/ status: EX: She loves Modern Languages.

3) fatos/ verdades: EX: The English language contains some Latin words.

- STRUCTURE

1) afirmativa: apresenta apenas o verbo principal, na forma do infinitivo (sem TO);
* 3ª pessoa do singular: o infinitivo do verbo é acrescido de -S (checar spelling)

2) negativa: formada pelo verbo auxiliar DO (3ª p sing-S: DOES) + NOT + verbo principal (infinitivo sem TO);

3) interrogativa: formada pela inversão de posição entre o verbo auxiliar (DO/DOES) e o sujeito da frase seguido do verbo principal (infinitivo sem TO).

* Spelling Rules para acrescentar -S aos verbos na afirmativa do presente simples na 3ª pessoa do singular:
- A MAIORIA DOS VERBOS: só acrescentar -S
- TERMINADOS EM *-s, -sh, -ch, -o, -x, -ss:* acrescentar -ES
- TERMINADOS EM *consoante +Y:* retirar o -Y e acrescentar -IES.

EX: I get up at six o'clock. My mother gets up at seven. I don't prepare breakfast everyday. She doesn't prepare dinner everyday.

## C) PRESENT CONTINUOUS

- USAGE

1) ações que estãoemprogresso no momento da fala; EX: He is talking to me.

2) açõestransitórias.EX: We are studying Astrology this summer.

-STRUCTURE

1) afirmativa: verbo auxiliar (to be) no presente simples (am, is, are) + verbo principal no gerúndio, acrescentar -ING (*checar spelling);

2) negativa: negativa do verbo auxiliar (tobe na negativa/presente simples) + verbo principal no gerúndio (+ING);

3) interrogativa: inversão do verbo auxiliar com o sujeito + verbo principal no gerúndio (+ING).

| |
|---|
| * SpellingRules: Para acrescentar -ING aos verbos formando o gerúndio e particípio presente:<br>- MAIORIA DOS VERBOS: Só acrescentar -ING<br>- TERMINADOS EM -E: retirar o -E e acrescentar o -ING<br>- TERMINADOS *EM CONSOANTE/VOGAL/CONSOANTE*, FORMANDO A SÍLABA TÔNICA: dobrar a última consoante e acrescentar o -ING. |

EX: She's listening to music in her bedroom. Her brother isn't studying Maths now.

**D) SIMPLE PAST**

- USAGE

1) ações que já terminaram em um dado tempo (passado);EX: I grewup in Juiz de Fora in the 80's.

2) sequência de ações já encerradas. EX: I typed and printed the exercises this morning.

- STRUCTURE

1) afirmativa: apresenta apenas o verbo principal na forma de passado (*checar se é Regular/Irregular);

2) negativa: passado do verbo auxiliar (to do – DID) + NOT + verbo principal no infinitivo (sem TO);

3) interrogativa: inversão do sujeito com o verbo auxiliar no passado (DID) seguido do verbo principal no infinitivo (sem TO).

*** VERBOS REGULARES E IRREGULARES:**

a) Regulares são aqueles verbos que seguem uma regra para a forma do passado. REGRA: Acrescentar -ED ao verbo. (*checar spelling)

b) Irregulares são verbos que não obedecem a essa regra e as formas do passado devem ser estudadas caso a caso.

| |
|---|
| *SpellingRules: Para acrescentar -ED aos verbos regulares formando o passado:<br>- MAIORIA DOS VERBOS: Só acrescentar -ED<br>- TERMINADOS EM *-E*: Só acrescentar -D<br>- TERMINADOS EM *CONSOANTE* + *-Y*: retirar o -Y, acrescentar -IED<br>-TERMINADOS *EM CONSOANTE/VOGAL/CONSOANTE*, FORMANDO A SÍLABA TÔNICA: dobrar a última consoante e acrescentar o -ED. |

EX: She didn't finish the exercises during the class. Did she get all the answers? She studied hard this week.

## E) PAST CONTINUOUS

- USAGE

1) ações que estavam em progresso num tempo particular no passado; EX: It was raining yesterday.

2) ações longas que estavam em progresso quando uma outra pontualmente ocorre. EX: I was having a shower when the telephone rang.

-STRUCTURE

1) afirmativa: verbo auxiliar (tobe) no passado simples (was/were) + verbo principal no gerúndio, acrescentar -ING (*mesma regra de spelling);

2) negativa: negativa do verbo auxiliar no passado simples (wasn't/ weren't) + verbo principal no gerúndio (+ING);

3) interrogativa: inversão do verbo auxiliar (was/were) com o sujeito + verbo principal no gerúndio (+ING).

EX: She wasn't paying attention while her mother wasn't looking at her.

## * PERFECT VERB TENSES

Este aspecto dos verbos se refere ao vínculo entre o passado e o presente expresso pelas ações ou estados nestes tempos verbais.

## F) PRESENT PERFECT SIMPLE

- USAGE

Há situações em que o descrito acima ocorre.
Uma ação começada no passado e ainda acontecendo no presente;
O efeito de uma ação do passado (normalmente recente) é evidente no presente;
Relato de experiências vividas sem menção ao tempo em que ocorreram

- STRUCTURE

O verbo auxiliar TO HAVE ocorre nas três formas da sentença (afirmativa, negativa e interrogativa) sempre no presente simples. O verbo principal é usado no particípio passado e deve-se observar se é regular ou irregular.

EX: I have seen this film. You haven't finished your duties. Have they moved houses?
He has gone home. It hasn't stopped working. Has she started the house decoration without me?

## G) PRESENT PERFECT CONTINUOUS

- USAGE

O mesmo uso do Simple se aplica no Continuous. A diferença entre os dois é a intenção do enunciante que desejando dar ênfase à duração de uma ação escolhe o Continuous porém se ênfase for dada à própria ação a escolha será pelo Simple.

- STRUCTURE

Aqui o verbo auxiliar é o verbtobe usado sempre no PresentPerfect tense e seguido do verbo principal no gerúndio.

Ex: I have been swimming in the pool. She has been driving all night long. Have you been studying hard these months?

## H) PAST PERFECT

- USAGE

Utilizado para as ações já concluídas no momento do passado sobre o qual se fala. Há uma quebra da ordem cronológica quando usamos este tempo verbal.

- STRUCTURE

O verbo auxiliar que utilizamos é o passado do verbo tohave (HAD). O verbo principal se apresenta na forma do particípio passado.

## I) PAST PERFECT CONTINUOUS

- USAGE

Utilizado para expressar que a ação estava em curso durante um determinado tempo que é anterior ao momento no passado sobre o qual se fala.

- STRUCTURE

O verbo auxiliar (tobe) é usado no pastperfect e seguido do verbo principal no gerúndio.

EX: It had been raining in Canada. They hadn't been working those weeks. Had you been drinking enough water?

## * MODAL VERBS

Classe de verbos que não possuem significado em si, ou seja, não conferem sentido quando estão sozinhos na frase. Por esse motivo, assumem função de verbo auxiliar e expressam uma modalidade do verbo principal. São sempre seguidos de um verbo em sua forma infinitiva sem a partícula TO.

**J) TRUE MODAL VERBS:** São 9 os modais verdadeiros: Will; Would; Shall; Should; Must; Might; May; Can; Could.

**K) SEMI MODAL VERBS:** São verbos "comuns" que desempenham a mesma função dos verdadeiros porém são seguidos de verbos no infinitivo com a partícula TO. Ex.: Have; ought; need

## * VERB PATTERNS

Alguns verbos seguem um padrão ao serem usados. Há verbos que complementam seu sentido com uma preposição (os estudaremos mais tarde). Outros 'pedem' outro verbo como complemento. Este poderá vir no infinitivo ou no gerúndio. Ainda há verbos que 'aceitam' as duas formas podendo ou não assumir sentidos diferentes. Abaixo alguns exemplos:

A) INFINITIVE:

| | | | |
|---|---|---|---|
| afford | demand | like | pretend |
| agree | fail | love | promise |
| arrange | forget | manage | refuse |
| ask | hate | mean (= intend) | remember |
| begin | help | need | start |

B) GERUND

| | | | |
|---|---|---|---|
| *admit* | *deny* | *finish* | *mind* |
| *avoid* | *dislike* | *giveup* | *miss* |
| *(can't) help* | *enjoy* | *imagine* | *practise* |
| *(can't) stand* | *fancy* | *involve* | *put off* |
| *consider* | *feel like* | *keep (on)* | *risk* |

C) INFINITIVE OR GERUND:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *go on* | *need* | *remember* | *try* |
| *mean* | *regret* | *stop* | *forget* |

### * EXPRESSIONS

**L)** USED TO/ BE USED TO

USED TO é usado para fazer referência a um hábito ou rotina do passado; fica implícito que o enunciante já não realiza essa ação por hábito. BE USED TO é usado para fazer referência a uma ação que se tornou habitual para o enunciante, em determinado tempo (olhar o tempo do verbo tobe).

Ex: I used to swim every day when I was young. I didn't use to play cards before going to Las Vegas. Did you use to eat meat at that time?

I am used to having online classes. I wasn't used to going out with my kids. Are you used to these Google tools for education?

## 2) ADVERBS

São palavras que acompanham o verbo e o modificam qualitativamente.

A) FREQUENCY: Comumente usados no Simple presente para descrever a frequência com que certa ação ocorre. São colocados antes do verbo principal mas se for o verbtobe virão antes dele.

B) TIME EXPRESSIONS: Aparecem no final da sentença. Podem ser preposicionadas e compostas por mais de duas palavras. Nos ajudam a saber quando a ação se passa.Muito usadas no aspecto PERFECT dos verbos complementam o sentido gerado pelo verbo e facilitam o entendimento sobre a mensagem passada no enunciado.

Ex: just, since, for, already, yet, ever, recently.

## 3) LINKING WORDS

São as palavras que usamos para ligar dois termos. Podem ser preposições ou conjunções.

A) CONTRAST Estabelecem ligação de adversidade, contraste entre os termos.

Ex.: Despite, In spite of, However, But, Although, Though, Nonetheless, Nevertheless

B) ADDITION Estabelecem relação de adição, soma entre os termos.

Ex.: Moreover, And, In addition

## 4) PRONOUNS:

Os pronomes são as palavras que substituem os nomes (substantivos).

A) SUBJECT: designa o agente da ação; sempre antecede o verbo principal.

B) OBJECT: designa o alvo da ação; sempre posposto ao verbo principal.

C) POSSESSIVE: designa a quem determinado objeto pertence.

| PERSON OF THE SPEECH | SUBJECT PRONOUN | OBJECT PRONOUN | POSSESSIVE PRONOUNS |
|---|---|---|---|
| 1st person singular | I | me | mine |
| 2nd person sing/plural | you | you | yours |
| 3rd person singular | he | him | his |
| 3rd person singular | she | her | hers |
| 3rd person singular | it | it | -------- |
| 1st person plural | we | us | ours |
| 3rd person plural | they | them | theirs |

D) DEMONSTRATIVE: designa a posição de algo em relação a quem enuncia.

| | SINGULAR | PLURAL |
|---|---|---|
| NEAR | THIS | THESE |
| FAR | THAT | THOSE |

E) INTERROGATIVE: designa o que se quer saber na pergunta.

| PRONOUN | "ANSWER" |
|---|---|
| WHAT | A THING (from an ilimited group) |
| WHICH | A THING (from a certain group) |
| WHO | A PERSON |
| WHERE | A PLACE |
| WHEN | A TIME |
| WHOSE | ONE'S POSSESSION |
| WHY | A REASON |
| HOW | MANNER/ MEASURE |

F) INDEFINITE: atende a necessidade de apontar sem especificar, ao mesmo tempo que indica o termo não explica exatamente, por não sabermos ou por não ter importância. Podem vir sozinhos ou acompanhados quando não é explícito a que nos referimos.

ANY / NO / SOME / EVERY + ONE/ THING/BODY/WHERE

## 5) ARTICLES:

São as palavras que antecedem os nomes (substantivos).

A) DEFINITE: Existe apenas uma palavra para essa classe: THE. O artigo definido é usado quando só há um elemento, quando é único: como o sol, a lua... Também é usado para aquele termo que já foi inserido anteriormente, já havia sido mencionado antes no texto. Pode ser usado com substantivos contáveis (tanto no singular quanto no plural) e incontáveis.

B) INDEFINITE: Precede o termo que está sendo mencionado pela primeira vez e que não é único, especial, mas está sendo usado no sentido geral, sem especificar. Só é usado com substantivos contáveis e no singular. Representado pelas palavras A (quando a palavra seguinte começar com som de consoante) e AN (quando a palavra seguinte começar com som de vogal).

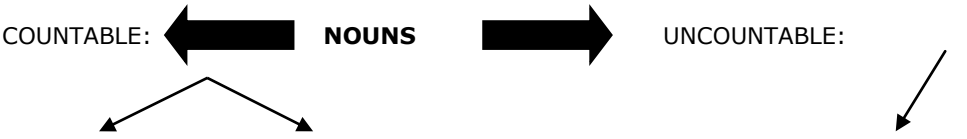
C) ZERO: Usado quando o artigo se faz desnecessário: substantivos incontáveis e contáveis no plural tomados em sentido geral, antes de nomes próprios de pessoas, de refeições, de esportes...

## 6) NOUNS:

São os substantivos, o nome das coisas que existem.

A) COUNTABLE: Podemos distinguir a unidade desses substantivos e então podemos contá-los. Possuem uma forma de singular e plural; sempre que for necessário, o verbo será usado de acordo com o número do substantivo.

B) UNCOUNTABLE: Não há como distinguir uma unidade desses substantivos sem lançar mão de "medidas". Portanto, contamos a quantidade daquela medida específica para aquele substantivo como forma de contá-lo. Não existe formas de singular e plural. Sempre que for necessário, o verbo será usado no singular (por mera convenção).




| SINGULAR | PLURAL | NO SINGULAR OR PLURAL |
|---|---|---|
| One | numbers (2 or >) | measures (metre, litre…) |
| A / an | ------- | --------- |
| The | the | the |
| Verb: singular | Verb: plural | Verb: singular |

## 7) PREPOSITIONS:

São termos que ligam duas palavras. Não têm sentido sozinhas.

A) TIME: indicam tempo. As mais comuns são IN, ON e AT. As regras são várias.

B) PLACE: indicam posição.

## 8) ADJECTIVES:

São as palavras que modificam qualitativamente os substantivos. São invariáveis, ou seja: não sofrem transformação quanto ao número ou ao gênero do substantivo que acompanham. Na sentença, aparecem antepostos ou sozinhos quando funcionam como predicativo do sujeito (geralmente depois do verb to be).

A) NATIONALITIES: Os adjetivos pátrios, sempre grafados com iniciais maiúsculas, se referem a um país. Também podem ser usados para o idioma falado em diferentes países.

B) POSSESSIVE/ GENITIVE CASE: A ideia de posse pode ser expressa de três maneiras diferentes:

a) Pelo uso dos pronomes possessivos (vistos anteriormente);

b) Pelo uso dos adjetivos possessivos. Estes estão SEMPRE seguidos por um substantivo e são diferentes para cada uma das pessoas do discurso:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I – MY | YOU – YOUR | HE – HIS | SHE – HER |
| IT – ITS | WE – OUR | YOU – YOUR | THEY -- THEIR |

c) Pelo chamado Genitive Case, representado por apóstrofe seguido de -S. Para indicar que uma pessoa possui um objeto basta escrever o nome da pessoa seguido de **'S** e o item. Quando falamos de algo pertencente a um objeto (os ponteiros DO relógio) não usamos o Genitive Case mas sim a estrutura *item que pertence OF item que possui* (the hands OF the watch).

## EXERCISES

**1.** Complete the description of Hannah, and her family and friends. Use the words from the box.

| | | |
|---|---|---|
| 'm (am) / 'm not (am not) | 's (is) / isn't (is not) | 're (are) / aren't (are not) |

'Hello, I (1) _____ Hannah. I (2)_____ British. I (3)_____ from Canada. My favouritesport (4) _____ basketball, but I (5) _____ a good player because I (6) _____ very tall. This (7) _____ my brother, Josh. He (8) _____ interested in sport. He thinks it (9) _____ boring. Mark and Steffi (10) _____ our friends. They (11) _____ at work today because it's a holiday. It (12) _____ Steffi's birthday today - she (13) _____ 18 years old.'

Now, write what Hannah says about her father.

That's my father. _____ (Steve).

_____ (45 years old).

_____ (engineer). _____

(interested in cars). _____ (not at work today - sick).

**2.** Rose works for a magazine. She is asking a man some questions.

Complete the questions:

name? _____
from? _____
age? _____
eyes? _____
job? _____
afraid of? _____
favourite actor? _____
here? _____
Thank you for answering my questions.

Alberto Simonetti.
Italy.
20.
Brown.
I'm a student.
Snakes and spiders.
Al Pacino.
Because I want to visit your country.
You're welcome.

**3.** How do you spell it? Write the continuous form (-ing) of these verbs.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| arrive | begin | come | cry | dance | decide | die |
| dig | do | forget | go | have | help | laugh |
| lie | live | listen | make | play | put | rob |
| start | stop | swim | tie | try | wear | win |

a) + ING: _____
_____
_____

b) double consonante+ING: _____
_____
_____

c) -e + ING: _____
_____
_____

**4.** Look at the picture and the description. Correct the mistakes in the description.

Steve is reading a newspaper. The boys, Sam and Eric, are playing with a ball. They are both wearing sunglasses. Pam is cooking chicken. She's laughing because the smoke is getting in her eyes. Jo is standing with her mother and is listening to music on her personal stereo. She is eating an orange. Fred, the dog, is lying on the grass asleep.

a) Steve isn't reading a newspaper. He's reading a book.
b) Sam and Eric _____.
c) Sam and Eric _____.
d) Pam _____.
e) Pam _____.
f) Jo _____.
g) Fred _____.

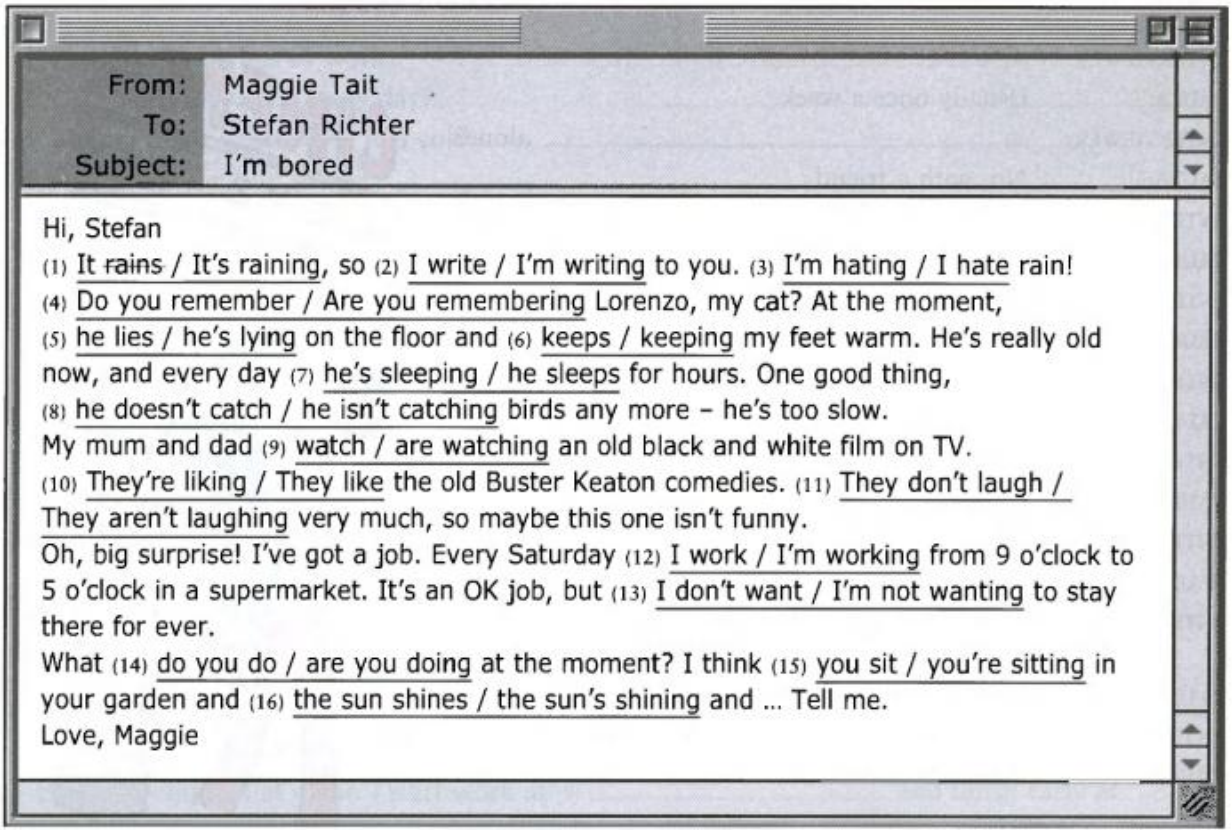
**5.** Sam and Marisa have different lives. Read about Sam. Then complete the sentences about Marisa.

a) Sam gets up early. Marisa does not get up early. She stays in bed until 10 o'clock. (stay)
b) He drives a car. She _____. She _____ a bike. (ride)
c) He works in an office. She _____. She _____ at home (stay)
d) He has lunch in a restaurant. _____. _____ lunch at home. (make)
e) He likes cats._____. _____ dogs. (prefer)
f) He plays computer games. _____. _____ TV. (watch)

**6.** There are mistakes in nine of these sentences. Correct them and check the sentence which is correct.

a) David take the bus to work. _____
b) Go you to the office every day? _____
c) My car don't work when it is cold. _____
d) What time the film starts? _____
e) How many eggs you want for breakfast? _____
f) Does the 9.30 train stop at every station? _____
g) What does do your father? _____
h) I not write many letters. I usually use email. _____
i) What Sue usually have for dinner? _____
j) How much do these apples cost? _____
k) Charlie play tennis, but he doesn't enjoy it. _____

**7.** Cross out the incorrect alternative:



From: Maggie Tait
To: Stefan Richter
Subject: I'm bored

Hi, Stefan
(1) It rains / It's raining, so (2) I write / I'm writing to you. (3) I'm hating / I hate rain!
(4) Do you remember / Are you remembering Lorenzo, my cat? At the moment,
(5) he lies / he's lying on the floor and (6) keeps / keeping my feet warm. He's really old now, and every day (7) he's sleeping / he sleeps for hours. One good thing,
(8) he doesn't catch / he isn't catching birds any more – he's too slow.
My mum and dad (9) watch / are watching an old black and white film on TV.
(10) They're liking / They like the old Buster Keaton comedies. (11) They don't laugh / They aren't laughing very much, so maybe this one isn't funny.
Oh, big surprise! I've got a job. Every Saturday (12) I work / I'm working from 9 o'clock to 5 o'clock in a supermarket. It's an OK job, but (13) I don't want / I'm not wanting to stay there for ever.
What (14) do you do / are you doing at the moment? I think (15) you sit / you're sitting in your garden and (16) the sun shines / the sun's shining and ... Tell me.
Love, Maggie

**8.** Read the situations and write a sentence to describe it using the adjectives given.

1 Liz worked very late last night.
2 Carlos lost his job yesterday.
3 We laughed a lot at last night's film.
4 Joe and his dog fell into the river yesterday.
5 Yesterday was a beautiful day.
6 We saw a horror film on Saturday.
7 Paul and Sue didn't have anything to eat yesterday.
8 I had a great holiday last year.

TIRED
ANGRY
FUNNY
WET
SUNNY
FRIGHTENED
HUNGRY

1. LIZ WAS TIRED.
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

**9.** Complete as lacunas abaixo passando os verbos entre parênteses para o simple past.

a) Last year, I _____ (travel) to North Korea.
b) When John _____ (go) to England in 2015, he _____ (eat) fish and chips.
c) Marcos _____ (make) a deal with Monique in June.
d) _____ you _____ (tell) Ingrid about the dinner last Sunday?
e) I _____ (find) my keys in my pocket two days ago.
f) My mom _____ (help) me with my homework last evening.
g) I _____ (ask/ not) you anything last night!

**10.** Here is part of a website about the singer Elvis Presley. Complete the text with the verbs from the box below. Use the past simple, affirmative or negative.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| be | be | be | come | die | go |
| have | have | leave | make | marry | meet |
| sing | spend | study | teach | wear | win |

**Elvis Presley - The King of Rock and Roll**

Elvis Presley was born in 1935 in Mississippi, USA. He lived with his parents, Gladys and Vernon. Elvis (1) _____ from a large family - lots of aunts, uncles and cousins - but he (2) _____ any brothers or sisters. He loved singing, and in 1945 he (3) _____ a school singing competition. He also (4) _____ himself to play the guitar.

When Elvis (5) _____ 13 years old, he and his family moved to Memphis, Tennessee because they wanted a better life. He (6) _____ school in 1953 and worked as a truck driver. In the evenings, he (7) _____ at night school because he wanted to be an electrician. In the same year, he made his first record, but it (8) _____ for sale in the shops - it was a present for his mother. In 1954 he made his first public record and it was a success.

People loved his music. They also loved the clothes he (9) _____ and the way he moved when he (10) _____. During his life, he also (11) _____ 33 movies.

Elvis (12) _____ into the US army for two years and (13) _____ most of his time in Germany. It was in Germany that he (14) _____ Priscilla Beaulieu, and they (15) _____ in 1967. They (16) _____ a daughter, Lisa Marie. The last years of Elvis's life (17) _____ happy – he divorced Priscilla and he had an eating problem. He (18) _____ in 1977 at the age of 42, but he still has many millions of fans all over the world.

**11.** Complete the conversations. Use past simple or past continuous os the verbs in brackets:

a) POLICE OFFICER: What _____(you / do) when the accident _____ (happen)?
COLIN: I was at the bus stop. I _____(wait) for a bus.
POLICE OFFICER: _____ (you / see) the accident?
COLIN: No, because I _____ (read) the newspaper.

b) NICOLA: I _____ (telephone) you at 9 o'clock last night, but you were not at home .
MARTIN: 9 o'clock? I _____ (sit) in a café,_____(drink) hot chocolate.
NICOLA: _____ Jane with you?
MARTIN: No, she _____ (work) in the library.
NICOLA: Where _____ (you / go) after the café?
MARTIN: I_____(go) home.

c) MUM: Oh no! My beautiful cup! What happened?
ANGIE: I'm really sorry, Mum. I _____ (break) it when I _____ (wash) it.
MUM: How?
ANGIE: My hands _____wet and I _____ (drop)it on the floor.

d) SOPHIE: _____ (you / think) yesterday's exam _____ difficult?
EDDIE: No, not really, but I _____ (not / write) very much.
SOPHIE: Why not?
EDDIE: Because I _____ (dream) about my holidays.

d) ANDREW: There_____ a crash outside my house yesterday.
MAGGIE: What _____ (happen)?
ANDREW: I don't know. It _____(rain), but the two drivers _____ (not / go) too fast.
MAGGIE: _____ they hurt?
ANDREW: One man _____ (break) his arm and the other man_____(cut) his hand.

e) TRACEY: Pardon? I didn't hear you. Could you say that again, please?
DAVE: I _____ (not / talk) to you.
TRACEY: Who _____ (you / talk) to?
DAVE: Sarah.
TRACEY: Oh, sorry.

**12.** Complete os textos com os pronomes adequados:

**A)**

'Hi. I'm Josie Clark. This is Pete. (1) He 's my best friend and I like (2) ..... very much. Pete and (3) ..... aren't British. (4) ..... 're from San Francisco. (5) ..... 's a beautiful city on the west coast of North America. Last autumn, Pete came on holiday with (6) ..... to Yellowstone National Park. In this photo, (7) ..... 's watching some bears. We were lucky to see (8) ..... because at that time of year (9) ..... were getting ready to go to sleep for the winter.'

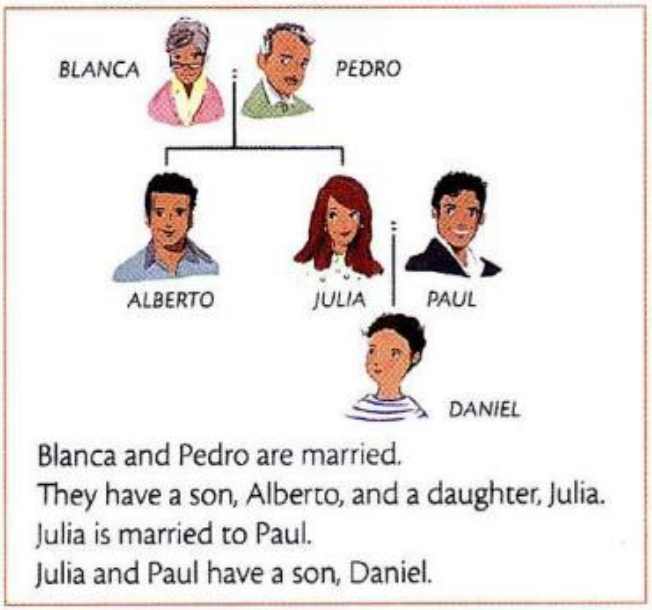
**B)**

'And in this photo you can see the bridge. San Francisco is famous for (10) ..... bridge – the Golden Gate Bridge. I'm lucky because (11) ..... family live near the bridge. From (12) ..... sitting room window we can see it. It's great – especially at night. (13) ..... brother, Sam, lives with (14) ..... wife, Laura, and (15) ..... two kids about two kilometres from us. Laura is from Uruguay, and (16) ..... parents still live there.'

**13.** Write the plural of these nouns:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 flower | flowers | 5 umbrella | ..... | 9 family | ..... |
| 2 boat | ..... | 6 address | ..... | 10 foot | ..... |
| 3 woman | ..... | 7 knife | ..... | 11 holiday | ..... |
| 4 city | ..... | 8 sandwich | ..... | 12 potato | ..... |

**14.** Observe the Family tree and complete the sentences:




Blanca and Pedro are married.
They have a son, Alberto, and a daughter, Julia.
Julia is married to Paul.
Julia and Paul have a son, Daniel.

1 Pedro is Blanca's husband.
2 Julia is Daniel's mother.
3 Blanca is ..... wife.
4 Alberto is Julia's .....
5 Alberto is ..... uncle.
6 Julia is ..... wife.
7 Blanca is Daniel's .....
8 Julia is Alberto's .....
9 Paul is ..... husband.
10 Paul is Daniel's .....
11 Daniel is ..... nephew.

**15.** Write IN, ON or AT:

A) TIME EXPRESSIONS

1 on June 6
2 in the evening
3 ..... half past two
4 ..... Wednesday
5 ..... 2007
6 ..... September
7 ..... September 24
8 ..... Thursday
9 ..... 11:45
10 ..... New Year's Eve
11 ..... noon
12 ..... the morning
13 ..... Friday morning
14 ..... Saturday night
15 ..... night
16 ..... the end of the day
17 ..... the weekend
18 ..... the winter

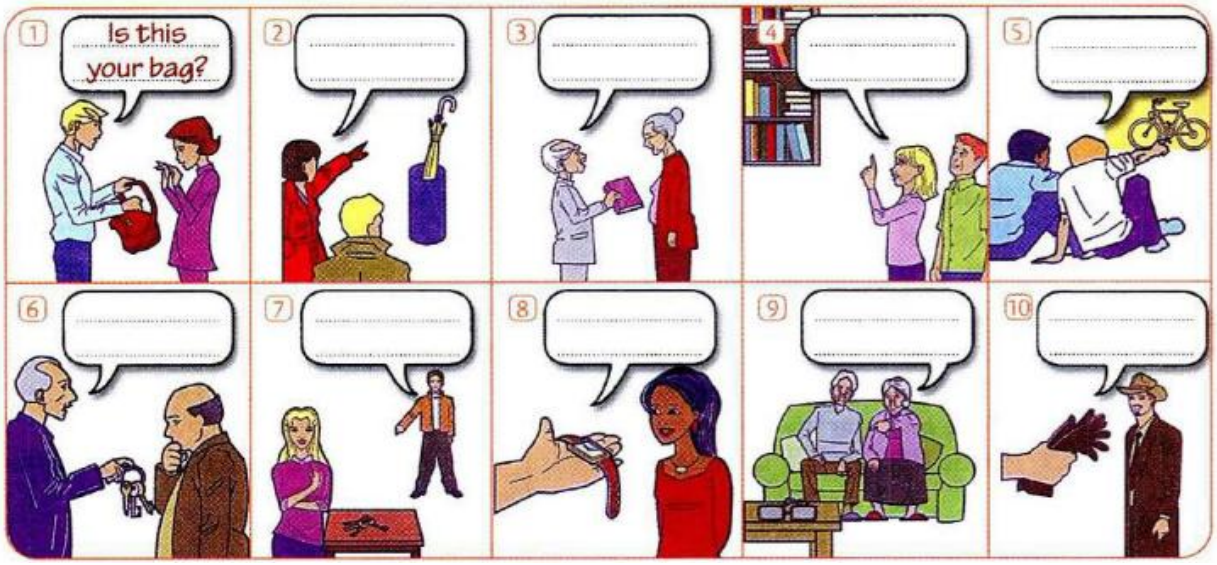
B) PLACE EXPRESSIONS

1 Don't sit on the grass. It's wet.
2 What do you have ..... your bag?
3 Look! There's a man ..... the roof. What's he doing?
4 There are a lot of fish ..... this river.
5 Our house is number 45 – the number is ..... the door.
6 "Is the hospital near here?" "Yes, turn left ..... the traffic light."
7 I have a small vegetable garden ..... the backyard.
8 My sister lives ..... Prague.
9 There's a small park ..... the top of the hill.
10 I think I heard the doorbell. There's somebody ..... the door.
11 Munich is a large city ..... the south of Germany.
12 There's a gas station ..... the end of the block.
13 It's difficult to carry a lot of things ..... a bike.
14 I looked at the list of names. My name was ..... the bottom.
15 There is a mirror ..... the wall ..... the living room.

**16.** Rewrite the sentences with the adverbs in brackets:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | My brother speaks to me. (never) | My brother never speaks to me. |
| 2 | Jessica is polite. (always) | Jessica ..... |
| 3 | I finish work at 5:00. (usually) | I ..... |
| 4 | Sarah started a new job. (just) | Sarah ..... |
| 5 | I go to bed before midnight. (rarely) | ..... |
| 6 | The bus isn't late. (usually) | ..... |
| 7 | I don't eat fish. (often) | ..... |
| 8 | I will forget what you said. (never) | ..... |
| 9 | Have you lost your passport? (ever) | ..... |
| 10 | Do you work in the same place? (still) | ..... |
| 11 | They stay at the same hotel. (always) | ..... |
| 12 | Liz doesn't work on Saturdays. (usually) | ..... |
| 13 | Is Megan here? (already) | ..... |
| 14 | What do you have for breakfast? (usually) | ..... |
| 15 | I can remember his name. (never) | ..... |

**17.** Write questions using the demonstrative pronouns:




**18.** Put THE, where necessary:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | What is name of this street? | the name |
| 2 | What's on TV tonight? | OK |
| 3 | Our apartment is on second floor. | ..... |
| 4 | Would you like to go to moon? | ..... |
| 5 | What is best hotel in this town? | ..... |
| 6 | What time is lunch? | ..... |
| 7 | How far is it to football stadium? | ..... |
| 8 | We're taking a trip at end of May. | ..... |
| 9 | What are you doing next weekend? | ..... |
| 10 | I didn't like her first time I met her. | ..... |
| 11 | I'm going out after dinner. | ..... |
| 12 | It's easy to get information from Internet. | ..... |
| 13 | My sister got married last month. | ..... |
| 14 | My dictionary is on top shelf on right. | ..... |
| 15 | We live in country about 10 miles from nearest town. | ..... |

**19.** Write A, AN or THE:

1 We enjoyed our trip. ___The___ hotel was very nice.
2 "Can I ask ___a___ question?" "Sure. What do you want to know?"
3 You look very tired. You need ___ vacation.
4 "Where's Joe?" "He's in ___ bathroom."
5 Jessica is ___ interesting person. You should meet her.
6 A: Excuse me, can you tell me how to get to ___ post office?
B: Yes, go straight and then take ___ next left.
7 A: Let's go and see ___ movie tonight.
B: OK, that's ___ good idea.
8 It's ___ nice morning. Let's go for ___ walk.
9 Amanda is ___ student. When she finishes school, she wants to be ___ journalist. She lives with two friends in ___ apartment near ___ college where she is studying. ___ apartment is small, but she likes it.
10 Peter and Mary have two children, ___ boy and ___ girl. ___ boy is seven years old, and ___ girl is three. Peter works in ___ factory. Mary doesn't have ___ job outside the home right now.

**20.** Complete as sentenças usando apenas uma palavra:

a) Lisa had to get used to _____ on the left. (to drive)
b) Daniel used to _____ a lot of coffee. Now he prefers tea. (to drink)
c) I felt very full after that meal. I'm not used to _____ so much. (to eat)
d) I wouldn't like to share a room. I'm used to _____ my own room. (to have)
e) I used to _____ a car, but I sold it months ago. (to have)
f) When we were children, we used to _____ swimming every summer. (to go)
g) There used to _____ a school here, but it was knocked down years ago. (to be)
h) I'm the boss here! I'm not used to _____ told what to do. (to be)

**21.** Write sentences about yourself. Imagine things you would/wouldn't like.

a) A place you'd love to live
b) A job you wouldn't like to do
c) Something you would love to do
d) Something that would be nice to have
e) A place you'd like to go

**22.** Complete the sentences below using WOULD + one of the following verbs in the correct form:

| BE (2x) | DO (2x) | ENJOY (2x) | HAVE | STOP |
|---|---|---|---|---|

a) They helped us a lot. I don't know what we _____ without their help.
b) You should go and see the film. I think you _____ it.
c) It's a pity you couldn't come to the party last night. You _____ it.
d) Shall I apply for the job or not? What _____ you _____ in my position?
e) I was in a hurry when I saw you. Otherwise I _____ to talk.
f) We took a taxi home last night, but got stuck in the traffic. It _____ quicker to walk.
g) Why don't you go and see Clare? She _____ very pleased to see you.
h) In an ideal world, everybody _____ enough to eat.

**23.** Complete the pieces of advice using SHOULD + one of the verb phrases from the box:

| | | |
|---|---|---|
| GO AWAY FOR A FEW DAYS | STAY UP SO LATE | LOOK FOR ANOTHER JOB |
| PUT SOME PICTURES ON THE WALLS | TAKE A PICTURE | WORRY SO MUCH |

a) Anna needs a change.
b) Your salary is very low.
c) Jack always finds it hard to get up.
d) What a beautiful view!
e) Laura is always anxious.
f) Dan's room isn't very nice.

**24.** Circule a melhor alternativa:

a) Lisa isn't free on Saturday. She'll work./ She's working.
b) It was an amazing experience. I never forget it./ I'll never forget it.
c) Something very funny happened. You're laughing/ You'll laugh when I tell you about it.
d) I'll go/ I'm going to a party tomorrow night. Would you like to come too?
e) Who do you think will win/ is winning the game tomorrow?
f) I can't meet you this evening. A friend of mine will come/ is coming to see me.
g) Don't be afraid of the dog. It won't hurt you./ It's not hurting you.
h) What's happening/ What will happen, if I press this button?
i) A: Have you decided where to go for your holidays?
j) B: Yes, we'll go/ we're going to Italy.

**25.** Complete the sentences with the past of COULD or MIGHT in the negative:

a) A: I was surprised Any wasn't at the meeting. Perhaps she didn't know about it.
   B: Maybe. She _____ about it.
b) A: I wonder why Tom didn't come to the party. Perhaps he didn't want to come.
   B: It's possible. He _____ to come.
c) A: I wonder how the fire started. Was it an accident?
   B: No, the police say it _____ an accident. It was deliberate.
d) A: Mike says he needs to see you. He tried to find you yesterday.
   B: Well, he _____ very hard. I was in my office all day.
e) A: The man you spoke to - are you sure he was American?
   B:No, I'm not sure. He _____.

**26.** Which is correct?

a) We have plenty of time. We mustn't/ needn't hurry.
b) I have to talk to Gary. I must/ mustn't remember to call him.
c) I have to talk to Gary. I mustn't/ needn't forget to call him.
d) There's plenty of time for you to decide. You mustn't/ don't need to decide now.
e) These are important documents. We mustn't/ needn't lose them.
f) You mustn't/ needn't wait for me. You go on and I'll join you later.
g) This is a dangerous situation and we need to be careful. We mustn't/ needn't do anything stupid.
h) I understand the situation perfectly. You mustn't/don't need to explain further.

**27.** Complete the sentences with the negative form of MUST or HAVE TO no presente:

a) I don't want anyone to know about our plan. You _____ tell anyone.
b) Richard _____ wear a suit to work, but he usually does.
c) There's a lift in the building, so we _____ climb the stairs.
d) I promised Kate I'd call her tomorrow. I _____ forget.
e) I'm not very busy. I have a few things to do, but I _____ do them now.
f) Sophie likes weekends because she _____ get up early.
g) You _____ be a good player to enjoy a game of tennis.
h) You should keep trying to find a job. You _____ give up.
i) I _____ eat too much. I'm supposed to be on a diet.

**28.** Complete the sentences with Present perfect tense:

a) Rachel is in Brazil. She _____ there since Monday.
b) I know Lisa. I _____ her for a long time.
c) Amy and Jason are married. They _____ married since 2005.
d) Matt is sick. He _____ sick for the last few days.
e) We live on Main Street. We _____ here for a long time.
f) Catherine works in a bank. She _____ there for five years.
g) Nick has a headache. He _____ a headache since he got up this morning.
h) I'm studying English. I _____ for six months.

**29.** Write a question for each situation:

a) You meet Kate as she is leaving the swimming pool. You say: "Hi, Kate! (you/swim?)"

_____

b) You have arrived a little late to meet Ben who is waiting for you. You say: "I'm sorry I'm late, Ben. (you/wait/long?)"

_____

c) Jane's little boy comes into the house with a very dirty face and dirty hands. His mother says: "Why are you so dirty? (what/you/do?)"

_____

d) You are in a shop and see Anna. You didn't know she worked there. You say: "Hi, Anna. (how long/you/work/here?)"

_____

e) A friend tells you about his job – he sells phones. You say: "You sell phones? (how long/you/do/that?)"

_____

**30.** Now, read each situation below and complete the sentences:

a) It's raining. The rain started two hours ago. It _____ for two hours.

b) We are waiting for the bus. We started waiting 20 minutes ago. We _____ for 20 minutes.

c) I'm learning Japanese. I started classes in December. I _____ since December.

d) Jessica is working in a hotel. She started this job there on 18th January. She _____ since 18th January.

e) Our friends always go to Italy for their holidays. The first time was years ago. _____ for years.

**31.** Make up sentences using the words in brackets:

a) There was a picture lying on the floor. (It/ fall/ off the wall)

b) The people sitting next to you on the plane were nervous. It was their first flight. (They/not/fly/before)

c) You went back to your hometown recently after many years. It wasn't the same as before. (It/change/a lot)

d) Somebody sang a song. You didn't know it. (I/not/hear/it/before)

e) I invited Rachel to the party, but she couldn't come. (She/arrange/to do something else)

f) You went to the cinema last night. You got to the cinema late. (The film/already/ start)

**32.** Read the situations and use the words to write sentences:

a) Tom was very tired when he got home. (He/work/hard/all day)

b) The children came into the house. They had a football and they were both very tired. (They/play/football)

c) I was disappointed when I had to cancel my holiday. (I/look/forward/to it)

d) Anna woke up in the middle of the night. She was frightened and didn't know where she was. (She/have/bad dreams)

e) When I got home, Mark was sitting in front of the TV. He had just turned it off. (He/watch/a film)

f) The people waiting at the bus stop were getting impatient. The bus was very late. (They/wait/a long time)

## ANSWER KEY

**1.** (1) am (2) am not (3) am (4) is (5) am not (6) am not (7) is (8) is not (9) is (10) are (11) are not (12) is (13) is

*He is Steve. He is 45 years old. He is an engineer. He is interested in cars. He is not at work today because he is sick.

**2.** What is your name?
How old are you?
What is your job?
Who is your favourite actor?
Where are you from?
What colour are your eyes?
What are you afraid of?
Why are you here?

**3.** a) crying, doing, going, helping, laughing, listening, playing, starting, trying, wearing, working
b) beginning, digging, forgetting, putting, robbing, stopping, swimming, winning
c) arriving, coming, dancing, deciding, having, living, making, writing
* dying, lying, tying

**4.** b) aren't playing with a ball. They're playing with a train.
c) they aren't wearing sunglasses. They're wearing hats.
d) Pam isn't cooking chicken. She's cooking fish.
e) Pam isn't laughing. She's crying because smoke is getting in her eyes.
f) Jo isn't standing with her mother. She's lying on the grass alone.
g) Fred isn't lying on the grass asleep. It's playing with the ball.

**5.** b) She doesn't drive a car. She rides a bike.
c) She doesn't work in an office. She stays at home.
d) She doesn't have lunch in a restaurant. She makes lunch at home.
e) She doesn't like cats. She prefers dogs.
f) She doesn't play computer games. She watches TV.

**6.** a) David takes the bus to work.
b) Do you go to the office every day?
c) My car doesn't work when it's cold.
d) What time does the film start?
e) How many eggs do you want for breakfast?
f) CORRECT
g) What does your father do?
h) I don't write many letters. I usually use email.
i) What does Sue usually have for dinner?
j) CORRECT
k) Charlie plays tennis, but he doesn't enjoy it.

**7.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) It rains | (2) I write | (3) I'm hating | (4) Are you remembering |
| (5) he lies | (6) keeps | (7) he's sleeping | (8) he doesn't catch |
| (9) watch | (10) they're liking | (11) they don't laugh | (12) I'm working |
| (13) I'm not wanting | (14) do you do | (15) you sit | (16) the sun shines |

**8.** b) Carlos was angry. c) It was funny. d) They were wet.
e) It was sunny. f) We were frightened. g) they were hungry. h) I was happy.

**9.** a) travelled b) went/ate c) made d) Did you tell
e) found f) helped g) didn't ask

**10.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (1) came | (2) didn't have | (3) won | (4) taught | (5) was | (6) left |
| (7) studied | (8) wasn't | (9) wore | (10) sang | (11) made | (12) went |
| (13) spent | (14) met | (15) married | (16) had | (17) weren't | (18) died |

**11.** a) were you doing/happened; Was waiting; Did you see; Was reading
b) telephoned; was sitting/ drinking; was; was; did you go; went
c) broke/ was washing; were/ dropped;
d) Did you think / was; didn't write; was dreaming
e) was; happened; was raining/ were going; were; broke/cut
f) Wasn't talking; Were you talking

**12.** A) him/ I/ We/ it/ me/ he/them / they
B) its/ my/ our/ my/ his/ their/ her

**13.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. Boats | 3. Women | 4. Cities | 5. Umbrellas | 6. Addresses | 7. Knives |
| 8. Sandwiches | | 9. Families | 10. Feet11. Holidays | 12. Potatoes | |

**14.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. Pedro's | 4. Brother | 5. Daniel's | 6. Paul's | 7. Grandmother |
| 8. sister | 9. Julia's | 10. Father | 11. Alberto's | |

**15.** A)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. At | 4. On | 5. In | 6. In | 7. On | 8. On |
| 9. At | 10. On | 11. At | 12. In | 13. on | 14. At |
| 15. At | 16. At | 17. At/on | 18. In | | |

B)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. In | 3. On | 4. In | 5. On | 6. At | 7. On |
| 8. In | 9. On | 10. At | 11. In | 12. At | 13. On |
| 14. At | 15. On/in | | | | |

**16.** 2. Jessica is always polite.
3. I usually finish work at five.
4. Sarah just started a new job.
5. I rarely go to bed before midnight.
6. The bus isn't usually late.
7. I don't often eat fish.
8. I will never forget what you said.
9. Have you ever lost your passport?
10. Do you still work in the same place?
11. They always stay at the same hotel.
12. Liz doesn't usually work on Sundays.
13. Is Megan already here?
14. What do you usually have for breakfast?
15. I can never remember his name.

**17.** 2. Is that your umbrella?
. Is this your book?
4. Are those your books?
5. Is that your bike?
6. Are these your keys?
7. Are those your keys?
8. Is this your watch?
9. Are those your glasses?10. Are these your gloves?

**18.** 3. The second 4. The moon 5. The best 6. OK 7. The football
8. The end 9. OK 10. The first 11. OK 12. The Internet
13. OK 14. The top/ the right 15. The country/the nearest

**19.** 3. A 4. The 5. An 6. The/the 7. a/a
8.a/ a 9. a/ a/ an/ the/the 10. a/ a/ the/ the/ a/ a

**20.** a) driving b) drink c) eating d) having
e) have f) go g) be h) being

**21.** A) I'd love to live in London. B) I wouldn't like to be a dentist.
C) I'd love to learn French. D) It'd be nice to have a car. E) I'd like to go to Paris

**22.** a) would have done b) would enjoy c) would have enjoyed d) would you do
e) would have stopped f) would have been g) would be h) would have

**23.** A) She should go away for a few days.
B) You should look for another job.
C) He shouldn't stay up so late.
D) You should take a picture.
E) She shouldn't worry so much
F) He should put some pictures on the walls.

**24.** a) she's working. b) I'll never forget c) You'll laugh d) I'm going e) will win
f) is coming g) it won't hurt h) will happen i) we're going

**25.** a) She might not have known b) might not have wanted c) couldn't have been
d) could not have tried e) might not have been

**26.** **a**) needn't b) must c) mustn't d) don't need to
e) mustn't f) needn't g) mustn't h) don't need to

**27.** a) mustn't b) don't have to c) don't have to d) mustn't
e) don't have to f) doesn't have to g) don't have to h) mustn'ti) mustn't

**28.** a) has been b) have known c) have been d) has been
e) have lived f) has worked g) has had h) have studied

**29.** a) Have you been swimming?
b) Have you been waiting long?
c) What have you been doing?
d) How long have you been working here?
e) How long have you been doing that?

**30.** a) has been raining b) have been waiting c) have been learning
d) has been working in a hotel e) They have been going to Italy

**31.** A) It had fallen off the wall.
B) They had not flown before.
C) It had changed a lot.
D) I had not heard it before.
E) She had arranged to do something else.
F) The film had already started.

**32.** a) He had been working hard all day.
b) They had been playing football.
c) I had been looking forward to it.
d) She had been having bad dreams
e) He had been watching a film.
f) They had been waiting for a long time.

## 1) PERFECTVERB TENSES

Este aspecto dos verbos se refere ao vínculo entre o passado e o presente expresso pelas ações ou estados nestes tempos verbais.

A) PRESENT PERFECT SIMPLE

- USAGE

Há situações em que o descrito acima ocorre.
Uma ação começada no passado e ainda acontecendo no presente;
O efeito de uma ação do passado (normalmente recente) é evidente no presente;
Relato de experiências vividas sem menção ao tempo em que ocorreram

- STRUCTURE

O verbo auxiliar TO HAVE ocorre nas três formas da sentença (afirmativa, negativa e interrogativa) sempre no presente simples. O verbo principal é usado no particípio passado e deve-se observar se é regular ou irregular.

EX: I have seen this film. You haven't finished your duties. Have they moved houses?
He has gone home. It hasn't stopped working. Has she started the house decoration without me?

B) PRESENT PERFECT CONTINUOUS

- USAGE

O mesmo uso do Simple se aplica no Continuous. A diferença entre os dois é a intenção do enunciante que desejando dar ênfase à duração de uma ação escolhe o Continuous porém se ênfase for dada à própria ação a escolha será pelo Simple.

- STRUCTURE

Aqui o verbo auxiliar é o verb to be usado sempre no Present Perfect tense e seguido do verbo principal no gerúndio.

Ex: I have been swimming in the pool. She has been driving all night long. Have you been studying hard these months?

C) PAST PERFECT

- USAGE

Utilizado para as ações já concluídas no momento do passado sobre o qual se fala. Há uma quebra da ordem cronológica quando usamos este tempo verbal.

- STRUCTURE

O verbo auxiliar que utilizamos é o passado do verbo to have (HAD). O verbo principal se apresenta na forma do particípio passado.

D) PAST PERFECT CONTINUOUS

- USAGE

Utilizado para expressar que a ação estava em curso durante um determinado tempo que é anterior ao momento no passado sobre o qual se fala.

- STRUCTURE

O verbo auxiliar (to be) é usado no past perfect e seguido do verbo principal no gerúndio.

EX: It had been raining in Canada. They hadn't been working those weeks. Had you been drinking enough water?

E) FUTURE PERFECT SIMPLE: usado para descrever ações que estarão terminadas e/ou concluídas em um determinado momento no futuro. **Formação:** sujeito + Will have + particípio do verbo principal

Ex: I *will have started a new course by next year.* (Eu terei começado um curso novo até o próximo ano)
*By next summer, they will have built their home.* (Até o próximo verão, eles terão construído a casa deles)
*By the day, I will have sen*

F) FUTURE PERF. CONTINUOUS: usado para descrever as ações entre o presente e o futuro, ou seja, a continuidade de eventos até determinado momento do futuro. **Formação:** sujeito+Will have been + gerúndio do verbo principal.

**Ex.:** In February, I **will have been working** atmy book store for two years (Em fevereiro, eu terei estado trabalhando na minha livraria por dois anos).
By the time we move house at the end of the month, we **will have been packing** for several week (No momento em que mudarmos de casa no final do mês, teremos estado fazendo as malas por várias semanas).
My uncles **will have been decorating** their new house this weekend (Meus tios terão estado decorando sua nova casa neste fim de semana).
She **will have been living** in France for nineteen years (Ela terá estado vivendo na França por dezenove anos).

## 2) Pastof Modal Verbs: MODAL + HAVE + VERBO PRINCIPAL NO PARTICÍPIO

**Can (negativa), could, may, might, must, should, would**
Cada um com uma intenção diferente.

**CAN'T:** É possível ver "can" na afirmativa também, mas é mais comum usá-lo na negativa nesse tipo de construção. Ele serve para refutar uma possibilidade sobre algo no passado, algo que você não acredita que possa ter acontecido.

***EX.:*** *You **can't have been** there, we didn't see you!* (Você não pode ter estado lá, não vimos você!)

**COULD:**Pode ser usado para falar de uma habilidade no passado.

**EX.:** *They didn't let her, but she **could have written** the proposal herself.*(Eles não deixaram, mas ela poderia ter escrito a proposta sozinha.)

**COULD, MAY &MIGHT**: Podem ser usados para falar de algo que até pode ter acontecido, mas é apenas uma possibilidade, não temos certeza.

**EX.:** *It may have been easier if you had asked for help.*(Poderia ter sido mais fácil, se você tivesse pedido ajuda.)
*I'm not sure, but the dog **might have dug** his way out of the backyard.*(Não tenho certeza, mas o cachorro pode ter cavado para sair do quintal.)

**MUST:** Usado quando temos uma hipótese em que acreditamos muito, ou seja, temos quase certeza de que foi isso que aconteceu. É praticamente uma dedução.

**EX.:** *The mother saw Patty's blue hands, she **must have been** playing with paint.*(A mãe viu as mãos azuis da Patty, ela deve ter brincado com tinta.)
**WOULD:**É usado para falar de algo que poderia ter sido, mas não foi. Algo que era uma possibilidade, mas não aconteceu. É comum na terceira condicional.

**EX.:** *If they had paid the bill in time, the order **would have** already **arrived**.*( Se eles tivessem pagado a conta a tempo, o pedido já teria chegado.)

**3. CAUSATIVE FORM:** formada pelos **verbos have/get + objeto + passado particípio do verbo**, e sempre será usada quando **alguém faz alguma coisa por nós** (seja porque pagamos, pedimos, etc), mas esse "alguém" não precisa aparecer na frase.

**EX.**: *I need to cut my hair.* **AND** *I need to have my hair cut.*
*– Where can I have my car fixed?*
*– We need to have this report done by Friday.*
*– We're getting the computers changed in the office.*
*– Tony had his car stolen last night.*
*– Susan broke her cell phone and now she needs to get it repaired.*

Na maioria dos casos, usar o *"**get**"* torna a frase um pouco mais informal, mas tanto o *"get"* quanto o *"have"* podem ser usados e o significado será o mesmo.

## 4. CONDITIONAL CLAUSES

são sentenças que expressam situações de condição /resultado; compostas pelo termo **"if"** e formadas por uma oração condicional e uma oração principal.

A) Zero conditional é aquela utilizada para expressar condições cujos resultados sejam reais, possíveis. Se a condição é satisfeita, o resultado acontece sempre. **Formação:** If + Simple Present + Simple Present.

**Exemplos:**

• If I heat ice, it melts. (Se eu esquentar o gelo, ele derrete.)
• If she touches the car, the alarm goes off. (Se ela tocar no carro, o alarme dispara.)
• If I touch the fire, I get burned. (Se eu tocar o fogo, eu me queimo.)

B) First conditional é aquela utilizada para expressar condições possíveis de serem realizadas tendo um resultado muito provável no futuro.Se a condição for satisfeita, o resultado possivelmente acontecerá.

**Formação:** If + Simple Present + WILL

**Exemplos:**

• If he practises more, he will win the competition. (Se ele treinar mais, ele vencerá a competição.)
• If I tell him anything, he will say it's a lie. (Se eu falar algo para ele, ele vai dizer que é mentira.)
• If she studies, she's going to pass. (Se ela estudar, ela vai passar.)

C) Second conditional: é aquela utilizada para falar de condições irreais, hipotéticas, coisas que poderiam acontecer no futuro e cujos resultados são improváveis ou impossíveis de acontecer. Se a condição fosse satisfeita o resultado poderia ser este. **Formação:** If + Simple Past + WOULD

**Exemplos:**

• If I wanted your opinion, I would ask. (Se eu quisesse sua opinião, eu teria pedido.)
• If they knew something about her, they would tell you. (Se eles soubessem de alguma coisa sobre ela, eles teriam contado a você.)

D) Third conditional: é aquela utilizada em situações que há arrependimento; o desejo de que o resultado de alguma ação poderia ter sido diferente, se o passado tivesse sido diferente. Se a condição tivesse sido satisfeita, o resultado teria sido diferente. **Formação:** If + Past Perfect + WOULDPERFECT

**Exemplos:**

• If she had seen me, she would have had a fit. (Se ela tivesse me visto, ela teria tido um ataque.)
• If you had apologized, she wouldn't have gone away. (Se você tivesse se desculpado, ela não teria ido embora.)

**5. RELATIVECLAUSES:** orações relativas em inglês que exercem a função de **adjetivos** (*adjectives clauses)*. Elas são empregadas com o intuito **de informar** sobre uma pessoa ou determinada coisa; completando o sentido de um substantivo ou um pronome.

**A) Defining relative clauses** (orações restritivas): usadas para **definir** sobre quem ou o que estamos falando. **SEM USO DE VÍRGULAS** e os pronomes relativos: who, whom, which, whose, where, when e that:

**Exemplos**:

That's the man **who** I saw in the bank.

This is my friend **whom** I just told you about.
These are principles **which** we all believe in.
The story was about a man **whose** family came from Brazil.

**B) Non-defining relative clauses** (orações explicativas): usadas para acrescentar uma informação que não define, não é relevante para o assunto. Podendo ser omitidas são **USADAS ENTRE VÍRGULAS** e os pronomes mais utilizados são: who, whom, whose e which.

**Exemplos:**

My brother, **who's** only just 17, has already passed his driving test.
There are 10 girls in my class, a few of **whom** are my friends
Yesterday I met a woman named Rosana, **whose** husband works in London.
The book, **which** includes a map, gives you all the information you need about Venice.

**C) RELATIVEPRONOUN**

São palavras utilizadas como sujeito ou objeto em relação ao verbo principal.
Na frase, eles fazem referência a um termo que já foi citado anteriormente.
Quando exercem a função de **sujeito**, os pronomes relativos vêm acompanhados por um verbo. Por sua vez, se exercem a função de **objeto**, são seguidos por um substantivo ou pronome.

Confira abaixo uma tabela com os principais pronomes relativos:

| RelativePronouns | Tradução |
|---|---|
| Who | quem, que, o qual |
| Whom | quem |
| Whose | cujo, cuja, cujos, cujas |
| Which | que, o qual, o que |
| Where | onde, em que, no que, no qual, na qual, nos quais, nas quais |
| When | quando, em que, no qual, na qual, nos quais, nas quais |
| That | que |
| What | o que |

**Usos**

Alguns pronomes são utilizados para pessoas, coisas ou ambos. Por exemplo, o *who* e o *whom* são utilizados para pessoas e o *which* é para coisas. Já para pessoas e coisas utilizamos o *that*.
Note que o pronome *whose* é utilizado para indicar posse, e isso vale tanto para pessoas como coisas.
O pronome *where* faz referência a lugares, o *when* ao tempo e o *what* a algo que é sujeito ou objeto da frase.

***Examples***

**The man who lives here is an engineer. (O homem que vive aqui é engenheiro.)**

- The girl about **whom** you are talking is my roommate. (A garota de quem você está falando é minha companheira de quarto.)
- He is a writer **whose** work I admire. (Ele é um escritor cujo trabalho eu admiro.)
- The bride needs to decide **which** dress to wear. (A noiva precisa decidir qual vestido usar.)
- I know **where** the books are. (Eu sei onde estão os livros.)
- I was talking with him **when** she arrived. (Eu estava falando com ele quando ela chegou.)
- The girl **that** arrived is beautiful. (A menina que chegou é linda)
- I don't know **what** happened last week. (Eu não sei o que aconteceu na semana passada)

**6. REPORTED SPEECH:** representa o discurso indireto em inglês. Utilizamos esse recurso quando vamos reproduzir a fala de outra pessoa, ou seja, quando vamos reportar o que já foi dito por alguém. Portanto, é muito empregado para narrar histórias e fatos que já aconteceram.

**Exemplos**:

**Direct Speech:** I am not feeling well. (Eu não estou me sentindo bem.)

**Reported Speech:** He said that he wasn't feeling well. (Ele disse que não estava se sentindo bem.)

**Formação**: Para que o discurso indireto siga as regras de formação corretas, é importante estar atento aos tempos verbais: eles irão mudar dependendo de qual foi utilizado pelo falante e também de quando ocorre.

| **Direct Speech** | **Reported Speech** |
|---|---|
| **Present Simple** → I **like** your new car. (Eu gosto do seu carro novo.) | **Past Simple** → He said (that) he **liked** my new car (Ele disse que gostou do meu carro novo.) |
| **Present Continuous** → I **am getting** married.(Eu vou me casar.) | **Past Continuous** → She said (that) she **was getting** married. (Ela disse que vai se casar.) |
| **Present Perfect** → We **have bought** the tickets. (Nós temos comprado os ingressos.) | **Past Perfect** → He said (that) they **had bought** the tickets. (Ele disse que eles tinham comprado os bilhetes.) |
| **Past Simple** → I **missed** the train. (Eu perdi o trem.) | **Past Perfect** → He said (that) he **had missed** the train. (Ele disse que ele tinha perdido o trem.) |
| **Will** → I **will** see you later. (Eu verei você mais tarde.) | **Would** → He said (that) he **would** see me later. (Ele disse que ele me veria mais tarde.) |
| **Am/Is/Are Going to** → I *am going to* join the class. (Eu estou indo me juntar a turma.) | **Was/Were Going to** → He said he *was going to* a class. (Ele disse que ele estava indo se juntar a turma.) |

## 7. TELL / SAY

**say** and **tell**

**say** (→ **said**)
- He **said** that he was tired. (*not* He said me)
- What did she **say to** you? (*not* say you)

We say **he said to me, I said to Ann**, etc. (*not* "he said me," "I said Ann.")

**tell** (→ **told**)
- He **told me** that he was tired. (*not* He told that)
- What did she **tell you**? (*not* tell to you)

We say **he told me, I told Ann**, etc. (*not* "he told to me," "I told to Ann.")

You can say:
- He said **that** he was tired. *or* He said he was tired. (*without* that)
- Kate told me **that** she couldn't find a job. *or* Kate told me she couldn't find a job.

## EXERCÍCIOS DE GRAMÁTICA

**1.** Escolha a melhor legenda para cada figura:

1

SARAH

(a) Sarah is cutting her hair.
(b) Sarah is having her hair cut.

2

DAN

(a) Dan is cutting his hair.
(b) Dan is having his hair cut.

3

KATE

(a) Kate is painting the gate.
(b) Kate is having the gate painted.

4

SUE

(a) Sue is taking a picture.
(b) Sue is having her picture taken.

**2.** Para cada situação, escreva duas sentenças usando as palavras dadas. Observe o modelo:

1 Tom started reading a book two hours ago. He is still reading it and now he is on page 53.
(read / for two hours) He has been reading for two hours.
(read / 53 pages so far) He has read 53 pages so far.

2 Rachel is from Australia. She is travelling round Europe at the moment. She began her trip three months ago.
(travel / for three months) She .....
(visit / six countries so far) .....

3 Patrick is a tennis player. He began playing tennis when he was ten years old. This year he is national champion again – for the fourth time.
(win / the national championships / four times) .....
(play / tennis since he was ten) .....

4 When they left college, Lisa and Sue started making films together. They still make films.
(make / five films since they left college) They .....
(make / films since they left college) .....

**3.** Escreva OK para as frases corretas e corrija as que estiverem erradas.

1 I've lost my key. I can't find it anywhere. OK
2 Have you eaten a lot of sweets when you were a child? Did you eat
3 I've bought a new car. You must come and see it. .....
4 I've bought a new car last week. .....
5 Where have you been yesterday evening? .....
6 Lucy has left school in 1999. .....
7 I'm looking for Mike. Have you seen him? .....
8 'Have you been to Paris?' 'Yes, many times.' .....
9 I'm very hungry. I haven't eaten much today. .....
10 When has this book been published? .....

**4.** Complete as frases usando os verbos indicados nas formas corretas:

1 If you found a wallet in the street, what would you do with it? (find)
2 I must hurry. My friend will be annoyed if I 'm not on time. (not / be)
3 I didn't realise that Gary was in hospital. If I had known he was in hospital, I would have gone to visit him. (know)
4 If the phone ..... , can you answer it? (ring)
5 I can't decide what to do. What would you do if you ..... in my position? (be)
6 A: What shall we do tomorrow?
B: Well, if it ..... a nice day, we can go to the beach. (be)
7 A: Let's go to the beach.
B: No, it's too cold. If it ..... warmer, I wouldn't mind going. (be)
8 A: Did you go to the beach yesterday?
B: No, it was too cold. If it ..... warmer, we might have gone. (be)
9 If you ..... enough money to go anywhere in the world, where would you go? (have)
10 I'm glad we had a map. I'm sure we would have got lost if we ..... one. (not / have)
11 The accident was your fault. If you ..... more carefully, it wouldn't have happened. (drive)
12 A: Why do you read newspapers?
B: Well, if I ..... newspapers, I wouldn't know what was happening in the world. (not / read)

**5.** Leia o pequeno texto sobre Colin e marque as sentenças verdadeiras. Em cada grupo de sentenças ao menos uma é verdadeira.

Colin goes to work every day. He leaves home at 8 o'clock and arrives at work at about 8.45. He starts work immediately and continues until 12.30 when he has lunch (which takes about half an hour). He starts work again at 1.15 and goes home at exactly 4.30. Every day he follows the same routine and tomorrow will be no exception.

1

**At 7.45**
*a* he'll be leaving the house
*b* he'll have left the house
*c* he'll be at home ✓
*d* he'll be having breakfast ✓

2

**At 8.15**
*a* he'll be leaving the house
*b* he'll have left the house
*c* he'll have arrived at work
*d* he'll be arriving at work

4

**At 12.45**
*a* he'll have lunch
*b* he'll be having lunch
*c* he'll have finished his lunch
*d* he'll have started his lunch

5

**At 4 o'clock**
*a* he'll have finished work
*b* he'll finish work
*c* he'll be working
*d* he won't have finished work

3

**At 9.15**
*a* he'll be working
*b* he'll start work
*c* he'll have started work
*d* he'll be arriving at work

6

**At 4.45**
*a* he'll leave work
*b* he'll be leaving work
*c* he'll have left work
*d* he'll have arrived home

**6.** Coloque o verbo na forma correta: WILL BE (DO)ING or WILL HAVE (DONE):

1 Don't phone between 7 and 8. We'll be having (we / have) dinner then.
2 Phone me after 8 o'clock. ..... (we / finish) dinner by then.
3 Tomorrow afternoon we're going to play tennis from 3 o'clock until 4.30. So at 4 o'clock, ..... (we / play) tennis.
4 A: Can we meet tomorrow?
B: Yes, but not in the afternoon. ..... (I / work).
5 *B has to go to a meeting which begins at 10 o'clock. It will last about an hour.*
A: Will you be free at 11.30?
B: Yes, ..... (the meeting / end) by then.
6 Ben is on holiday and he is spending his money very quickly. If he continues like this, ..... (he / spend) all his money before the end of his holiday.
7 Do you think ..... (you / still / do) the same job in ten years' time?
8 Lisa is from New Zealand. She is travelling around Europe at the moment. So far she has travelled about 1,000 miles. By the end of the trip, ..... (she / travel) more than 3,000 miles.
9 If you need to contact me, ..... (I / stay) at the Lion Hotel until Friday.
10 A: ..... (you / see) Laura tomorrow?
B: Yes, probably. Why?
A: I borrowed this CD from her. Can you give it back to her?

**7.** Complete as sentenças:

1 Liz is tired all the time. She shouldn't go to bed so late.
If Liz didn't go to bed so late, she wouldn't be tired all the time.
2 It's rather late. I don't think Sarah will come to see us now.
I'd be surprised if Sarah .....
3 I'm sorry I disturbed you. I didn't know you were busy.
If I'd known you were busy, I .....
4 I don't want them to be upset, so I've decided not to tell them what happened.
They'd ..... if .....
5 The dog attacked you, but only because you frightened it.
If .....
6 Unfortunately I didn't have an umbrella and so I got very wet in the rain.
I .....
7 Martin failed his driving test last week. He was very nervous and that's why he failed.
If he .....

**8.** Use o verbo indicado no tempo adequado a cada frase: PAST CONTINUOUS/ PAST PERFECT/ PAST PERFECT CONTINUOUS

1 It was very noisy next door. Our neighbours ___were having___ (have) a party.
2 We were good friends. We ___had known___ (know) each other for years.
3 John and I went for a walk. I had difficulty keeping up with him because he ..... (walk) so fast.
4 Sue was sitting on the ground. She was out of breath. She ..... (run).
5 When I arrived, everybody was sitting round the table with their mouths full. They ..... (eat).
6 When I arrived, everybody was sitting round the table and talking. Their mouths were empty, but their stomachs were full. They ..... (eat).
7 Jim was on his hands and knees on the floor. He ..... (look) for his contact lens.
8 When I arrived, Kate ..... (wait) for me. She was annoyed with me because I was late and she ..... (wait) for a long time.
9 I was sad when I sold my car. I ..... (have) it for a very long time.
10 We were extremely tired at the end of the journey. We ..... (travel) for more than 24 hours.

**9.** Complete com SAY/ SAID ou TELL/ TOLD:

1 He ___said___ he was tired.
2 What did she ___tell___ you?
3 Anna ..... she didn't like Jake.
4 Jack ..... me that you were sick.
5 Please don't ..... Dan what happened.
6 Did Sarah ..... she would be late?
7 The woman ..... she was a reporter.
8 The woman ..... us she was a reporter.
9 They asked me a lot of questions, but I didn't ..... them anything.
10 They asked me a lot of questions, but I didn't ..... anything.

**10.** Leia o que cada pessoa diz e depois escreva as falas usando : HE/ SHE/ THEY SAID THAT.....

1 "I'm enjoying my new job."
He said he was enjoying his new job.

2 "I'm very busy."

3 "I can't go to the party."

4 "I have to go out."

5 "I'm learning Russian."

6 "I don't feel very well."

7 "We'll be home late."

8 "I've never played soccer."

9 "I'm going to buy a guitar."

10 "We don't have a key."

**11.** Write WHO or WHICH:

1 I met a woman ____who____ can speak six languages.
2 What's the name of the man _____ has just started work in your office?
3 What's the name of the river _____ flows through the town?
4 Where is the picture _____ was hanging on the wall?
5 Do you know anybody _____ wants to buy a car?
6 You always ask questions _____ are difficult to answer.
7 I have a friend _____ is very good at repairing cars.
8 I think everybody _____ went to the party enjoyed it very much.
9 Why does he always wear clothes _____ are too small for him?

**12.** Right or wrong? Correct the mistakes:

1 A thief is a person which steals things. — a person who steals
2 An aeroplane is a machine that flies. — OK
3 A coffee maker is a machine who makes coffee. — _____
4 Have you seen the money that was on the table? — _____
5 I don't like people which never stop talking. — _____
6 I know somebody that can help you. — _____
7 I know somebody who works in that shop. — _____

## GABARITO

**1.** 1. B 2. A 3. A 4. B

**2.** 2.She has been travelling round Europe for three months. / She has visited six countries so far.
3. He has won the national championship four times. / He has been playing tennis since he was ten.
4. They have made five films since they left college. / They have been making films since they left college.

**3.** 3. Ok 4.I bought 5. Were you 6. Left 7. Ok 8. Ok 9. Ok 10. Was this book

**4.** 4. Rings 5. Were 6. Is 7. Were 8. Had been 9. Had 10. Didn`t have 11. Had been driving 12. Didn`t read

**5.** 2.B 3.A/C 4. B/D 5. B/D 6. C

**6.** 2. We will have finished 3. We will be playing 4. I will be working 5. The meeting will have ended 6. He will have spent 7. You will still be doing 8. She will have spent 9. I will be staying 10. Will you be seeing

**7.** 2. Came to see us now 3. Wouldn`t have disturbed you 4. Be upset if I had told them what happened 5. If you hadn`t frightened the dog, it wouldn`t have attacked you 6. Wouldn`t have gotten wet in the rain if I had an umbrella 7. Hadn`t been so nervous, he wouldn`t have failed his driving test last week

**8.** 3. Was walking 4. Had been running 5. Had been eating 6. Were eating 7. Was looking 8. Was waiting / had been waiting 9. Had been having 10. Had been travelling

**9.** 3. Said 4. Told 5. Tell 6. Say 7. Said 8. Told 9. Tell 10. Say

**10.** 2. He said he was very busy 3. She said she couldn`t go to the party 4. He said he had to go out 5. He said he was learning Russian 6. She said she didn`t feel very well 7. They said they would be home late 8. She said she had never played soccer 9. She said she was going to buy a guitar 10. They said they didn`t have a key

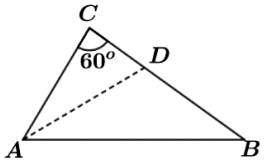
**11.** Who 3. Which 4. Which 5. Who 6. Which 7. Who 8. Who 9. Which

**12.** 3. A machine which makes 4. OK 5. People who never stop 6. OK 7. OK

**Questão 01)** No retângulo OYZW, E é um ponto do lado ZW equidistante de O e Z. Se a medida do ângulo WÔE é sete vezes a medida do ângulo ZÔY, então, a medida, em graus, do ângulo EÔZ é

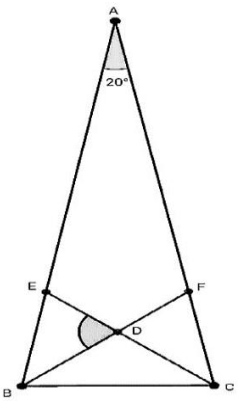
a) 20.
b) 15.
c) 10.
d) 5.

**Questão 02)** No triângulo ABC exibido na figura a seguir, AD é a bissetriz do ângulo interno em A, e $\overline{AD} = \overline{DB}$. O ângulo interno em A é igual a




a) 60º.
b) 70º.
c) 80º.
d) 90º.

**Questão 03)** A figura a seguir mostra um triângulo isósceles ABC de base BC e com o ângulo $B\hat{A}C = 20^{\circ}$. Se $\overline{BF}$ e $\overline{CE}$ são as bissetrizes dos ângulos $A\hat{B}C$ e $A\hat{C}B$, respectivamente, qual a medida, em graus, do ângulo $B\hat{D}E$?

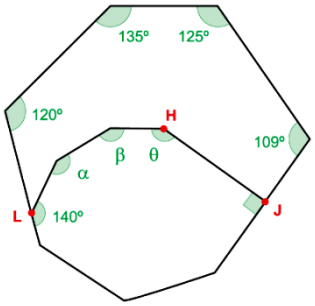



Assinale a alternativa CORRETA

a) 30º
b) 75º
c) 60º
d) 45º
e) 80º

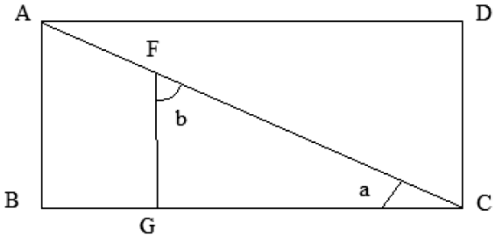
**Questão 04)** Os vértices L e J de um octógono estão sobre os lados de um heptágono, conforme a figura.

Sendo reto o ângulo que o lado JH forma com um lado do heptágono, o valor de $\alpha + \beta + \theta$ é igual a




a) 447º
b) 443º
c) 435º
d) 431º
e) 439º

**Questão 05)** Na figura a seguir, ABCD é um retângulo e o segmento FG é paralelo ao lado AB. A medida do ângulo $D\hat{A}C$ é um quinto da medida do ângulo $B\hat{A}C$.
Qual o valor de b – a?




a) 75º
b) 60º
c) 50º
d) 40º
e) 15º

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 6**

O relógio trabalha
com o pisar de seus ponteiros
e o tictac do peso de sua sombra caminheira,
como se fossem os minutos, os segundos,
uma eterna idade
e a idade de suas horas: vida inteira!

O relógio trabalha,
como na árvore trabalha a abelha
o telúrico favo de seu mel,
como trabalha o fígado
na construção da bile,
do fel.

O relógio trabalha,
como trabalha o homem
na milenar origem de seu nome,
como trabalha o pássaro
a transportar semente,
além do voo,
aquém do susto,
tão de repente.

[...]

(VIEIRA, Delermando. **Os tambores da tempestade**.
Goiânia: Poligráfica, 2010. p. 195.)

**Questão 06)** O ângulo menor formado pelos ponteiros de um relógio, objeto mencionado no texto, às 2 horas e 33 minutos é (assinale a resposta correta):

a) 121º 20'.
b) 121º 30'.
c) 121º 40'.
d) 121º 50'.

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 7**

***Funcionamento do relógio cuco***

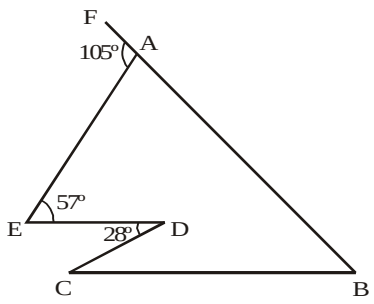
*O relógio cuco possui dois pesos que são responsáveis pelo seu funcionamento. O primeiro peso faz o relógio funcionar e desce 10 cm por hora de funcionamento; o segundo peso faz o cuco funcionar, sendo que a cada canto do cuco o peso desce 1 cm. O cuco toca em dois momentos:*

*1) sempre em hora cheia, sendo que o número de vezes que o cuco assovia é igual a hora que acaba de ser completada: por exemplo, às 5 horas em ponto o cuco assovia 5 vezes;*
*2) sempre que o ponteiro dos minutos passa sobre o número 6 o cuco toca uma vez.*

**Questão 07)** É **CORRETO** afirmar que o menor ângulo formado pelos ponteiros da hora e dos minutos às 8h20 min é:

a) Entre 80° e 90°
b) Maior que 120°
c) Entre 100° e 120°
d) Menor que 90°
e) Entre 90° e 100°

**Questão 08)** Observe esta figura:



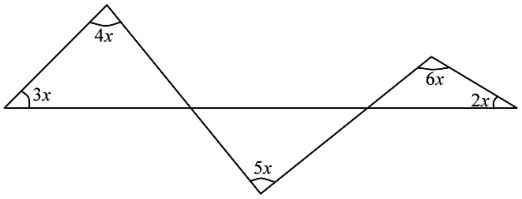

Nessa figura, os pontos F, A e B estão em uma reta e as retas CB e ED são paralelas.

Assim sendo, o ângulo $A\hat{B}C$ mede:

a) 39º
b) 44º
c) 47º
d) 48º

**Questão 09)** Na figura abaixo o ângulo x, em graus, pertence ao intervalo

a) (0º, 15º)
b) (15º, 20º)
c) (20º, 25º)
d) (25º, 30º)




**Questão 10)** Considere MXYZW um pentágono regular e XYO um triângulo equilátero em seu interior (o vértice O está no interior do pentágono). Nessas condições, a medida, em graus, do ângulo XÔZ é

a) 116.
b) 96.
c) 126.
d) 106.

**Questão 11)** Seja n o número de lados de um polígono convexo P.

Sabendo-se que a soma de n – 1 ângulos internos de P, é 2004º, é correto afirmar que o número n de lados de P é

a) 10
b) 12
c) 13
d) 14
e) 16

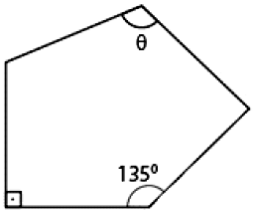
**Questão 12)** A medida de cada ângulo externo de um polígono regular convexo que apresenta 54 diagonais é

a) 12º
b) 18º
c) 20º
d) 24º
e) 30º

**Questão 13)** A figura a seguir exibe um pentágono com todos os lados de mesmo comprimento.

A medida do ângulo $\theta$ é igual a

a) 105º
b) 120º
c) 135º
d) 150º



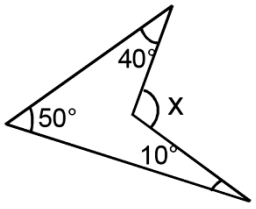

**Questão 14)** Se a partir de cada um dos vértices de um polígono convexo com n lados podemos traçar tantas diagonais quantas são a totalidade das diagonais de um hexágono convexo, então, o valor de n é

a) 9.
b) 10.
c) 11.
d) 12.

**Questão 15)** Dada a figura geométrica plana abaixo:

Podemos dizer que o valor de x é:

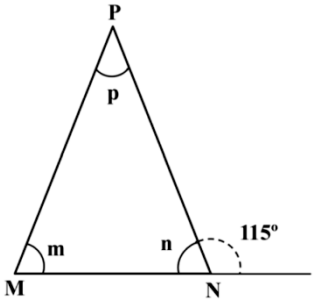
a) 90°
b) 95°
c) 100°
d) 105°
e) 110°



**Questão 16)** No triângulo XYZ o ponto D, no lado YZ, pertence à mediatriz do lado XZ. Se XD é a bissetriz do ângulo interno no vértice X e se a medida do ângulo interno em Y é 105 graus, então, a medida, em graus, do ângulo interno em Z é

a) 30.
b) 20.
c) 35.
d) 25.

**Questão 17)** O triângulo PMN acima é isósceles de base $\overline{MN}$. Se p, m e n são os ângulos internos do triângulo, como representados na figura, então podemos afirmar que suas medidas valem, respectivamente,

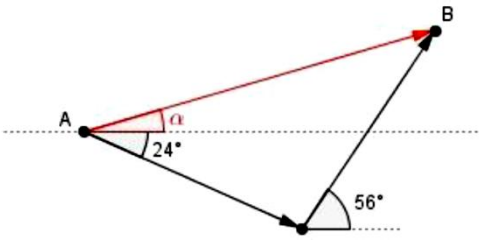



a) 50º, 65º, 65º
b) 65º, 65º, 50º
c) 65º, 50º, 65º
d) 50º, 50º, 80º
e) 80º, 80º, 40º

**Questão 18)** Em um triângulo ABC, $B\hat{A}C$ é o maior ângulo e $A\hat{C}B$ é o menor ângulo. A medida do ângulo $B\hat{A}C$ é 70º maior que a medida de $A\hat{C}B$. A medida de $B\hat{A}C$ é o dobro da medida de $A\hat{B}C$. Portanto, as medidas dos ângulos são

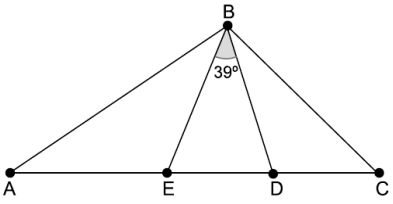
a) 20º, 70º e 90º.
b) 20º, 60º e 100º.
c) 10º, 70º e 100º.
d) 30º, 50º e 100º.
e) 30º, 60º e 90º.

**Questão 19)** Luna e Bebel estão participando de uma olimpíada de robótica no *Campus* Afogados da Ingazeira. Em uma das provas, elas precisavam levar o robô do ponto A para o ponto B no plano cartesiano, conforme a figura abaixo. Mas, por um descuido, o robô andou 30 cm sob um ângulo de 24º com o eixo horizontal e, para corrigir o trajeto, outros 30 cm sob um ângulo de 56º com a horizontal. Para realizar a prova com o menor percurso, elas deveriam ter iniciado o trajeto sob qual medida, em graus, do ângulo $\alpha$ em relação ao eixo horizontal?



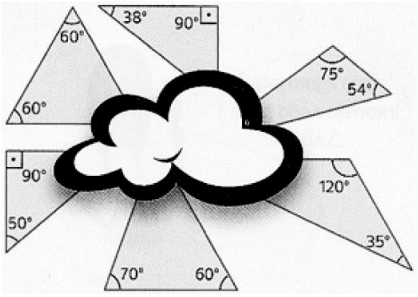

a) 24º
b) 16º
c) 4º
d) 8º
e) 40º

**Questão 20)** A figura representa um triângulo ABC, com E e D sendo pontos sobre $\overline{AC}$. Sabe-se ainda que AB=AD, CB=CE e que $E\hat{B}D$ mede 39º. Nas condições dadas, a medida de $A\hat{B}C$ é




a) 102°
b) 108°
c) 111°
d) 115°
e) 117°

**Questão 21)** Uma professora escondeu alguns ângulos de triângulos e pediu que seus alunos determinassem apenas a soma dos ângulos escondidos pela nuvem dos triângulos retângulos.



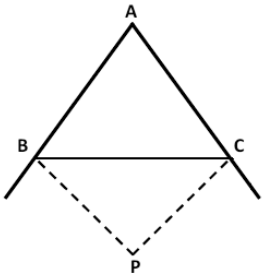

Assinale a alternativa que apresenta a resposta encontrada.

a) 82°.
b) 88°.
c) 90°.
d) 92°.
e) 94°.

**Questão 22)** O ponto D pertence ao lado AC do triângulo AHC. Sabe-se que os segmentos AH = HC = CD e que o ângulo $A\hat{H}D$ mede 24º. Determine qual a medida do ângulo $A\hat{H}C$ ?

a) $\frac{132^o}{3}$
b) 92º
c) $68^o$
d) 132º

**Questão 23)** Um professor de Matemática pediu que três de seus alunos se posicionassem cada um deles nos vértices de um triângulo *ABC*. O primeiro aluno se posicionou no vértice do ângulo Â cujo valor é 65º. Os outros dois alunos se posicionaram nos vértices dos ângulos *B* e *C*. O professor então pediu que o segundo e o terceiro se encontrassem em um ponto *P* caminhando segundo as bissetrizes externas dos ângulos externos de B e C, respectivamente.




O ângulo *BPC* formado pela trajetória dos alunos no ponto *P* é igual a

a) 32°30'.
b) 47°30'.
c) 50°.
d) 57°30'.
e) 60°.

**Questão 24)** No triângulo isósceles ABC tem-se AB = AC. Os pontos M, N, e P dos lados AB, BC e AC respectivamente, são tais que PM = PN.

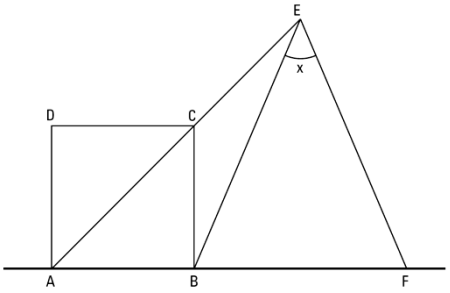
Sendo o ângulo $P\hat{M}A = 50^o$, $N\hat{P}C = 40^o$ , a medida d ângulo $M\hat{N}B$ é

a) 90º
b) 60º
c) 45º
d) 50º

**Questão 25)** As medidas dos ângulos internos de um triângulo são expressas em graus por x, $\frac{x}{3}$ e $\frac{x}{6}$. Então, pode-se afirmar que o menor ângulo desse triângulo mede:

a) 20º
b) 19º
c) 17º
d) 18º
e) 16º

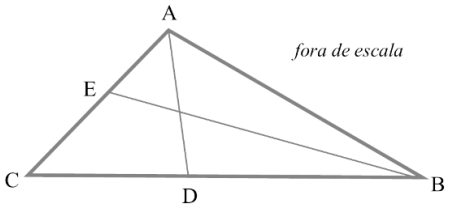
**Questão 26)** Na figura abaixo, ABCD é um quadrado. BCE e EBF são triângulos isósceles de bases BE e BF, respectivamente. Sabendo-se que A, C e E estão alinhados e que A, B e F também estão alinhados, a medida do ângulo x é:




a) 22°30'
b) 30°
c) 15°
d) 45°
e) 60°

**Questão 27)** Na figura, $\overline{AD}$ e $\overline{BE}$ são bissetrizes dos ângulos A e B, respectivamente.

Sabendo-se que os segmentos CE, CB e CD medem, respectivamente, 3 cm, 9 cm e $\frac{45}{11}$ cm, o perímetro do triângulo ABC, em cm, vale




a) 20.
b) 22.
c) 24.
d) 16.
e) 18.

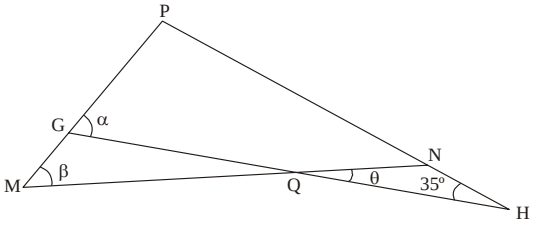
**Questão 28)** Em um triângulo acutângulo, se a medida $\alpha$ de um ângulo é menor que a de seu complemento. Pode-se afirmar que:

a) $\alpha > 80º$
b) $75º < \alpha < 80º$
c) $60º < \alpha < 75º$
d) $45º < \alpha < 60º$
e) $\alpha < 45º$

**Questão 29)** Seja ABC um triângulo retângulo, onde Â = 90º. Se a altura $\overline{AH}$ forma com a mediana $\overline{AM}$ um ângulo de 20º, então os ângulos agudos desse triângulo são:

a) 40º e 50º
b) 35º e 55º
c) 30º e 60º
d) 25 e 65º
e) 45º e 45º

**Questão 30)** Na figura MP = NP, NQ = NH e $\hat{H}$ = 35º. O valor, em graus, de $\hat{\alpha}+\hat{\beta}+\hat{\theta}$, é:



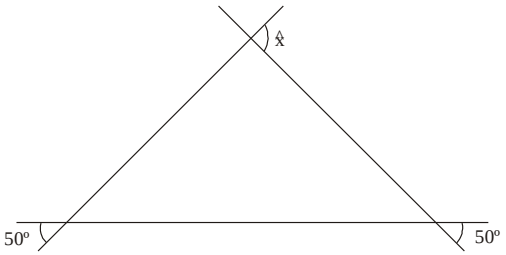

a) 190
b) 195
c) 205
d) 210

**Questão 31)** Num $\Delta ABC$, $\overline{AB} \cong \overline{AC}$, Â = 40º. O ponto P é inteiro ao triângulo, $P\hat{B}C \cong P\hat{C}A$. Então $B\hat{P}C$ é:

a) 110º
b) 35º
c) 140º
d) 100º
e) 55º

**Questão 32)** Determine o valor de x e associe com as alternativas abaixo:

a) 20º
b) 30º
c) 60º
d) 100º
e) n.d.a

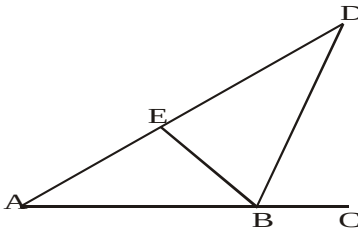



**Questão 33)** Os ângulos de um triângulo medem, respectivamente, 3x, 4x e 5x. Então x vale em graus:

a) 125°
b) 55°
c) 35°
d) 65°
e) 15°

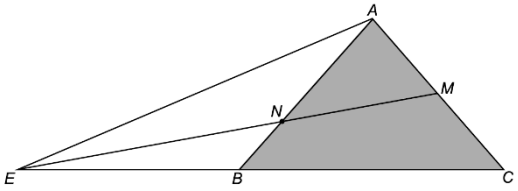
**Questão 34)** Observe a figura.

Nessa figura, AB = BD = DE e $\overrightarrow{BD}$ é bissetriz de EBC. A medida de AÊB, em graus, é:




a) 96
b) 100
c) 104
d) 108
e) 110

**Questão 35)** Na figura em evidência, ABC é um triângulo equilátero de 12cm de lado. Além disso, M é o ponto médio de $\overline{AC}$ e BE = 12cm.Nessas condições, a medida do segmento $\overline{BN}$, em cm, é igual a

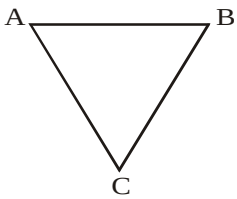



a) 2
b) 3
c) 4
d) 5
e) 6

**Questão 36)** Deseja-se instalar uma fábrica num lugar que seja eqüidistante dos municípios A, B e C. Admita que A, B e C são pontos não colineares de uma região plana e que o triângulo ABC é escaleno. Nessas condições, o ponto onde a fábrica deverá ser instalada é o

a) centro da circunferência que passa por A, B e C.
b) baricentro do triângulo ABC.
c) ponto médio do segmento BC.
d) ponto médio do segmento AB.
e) ponto médio do segmento AC.

**Questão 37)** Na figura abaixo, os pontos A, B e C representam as posições de três casas construídas numa área plana de um condomínio. Um posto policial estará localizado num ponto P situado à mesma distância das três casas. Em Geometria, o ponto P é conhecido com o nome de:

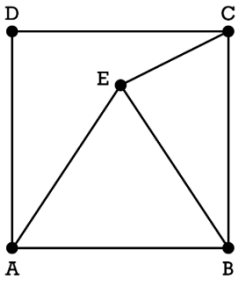



a) baricentro
b) ortocentro
c) circuncentro
d) incentro
e) ex-incentro

**Questão 38)** Seja ABC um triângulo e considere M o ponto médio do lado AB, N o ponto médio do lado BC e P o ponto médio do lado AC. Assinale o que for correto.

01. O quadrilátero AMNP é um paralelogramo.
02. Os triângulos ABC e MBN são congruentes.
04. Os triângulos ABC e NPM são semelhantes.
08. Os segmentos MP e BC são paralelos.
16. A soma das áreas dos triângulos APM, PCN e BMN é igual a menos de 70% da área do triângulo ABC.

**Questão 39)** ABCD é um quadrado e ABE é um triângulo isósceles de base AB, interno ao quadrado.



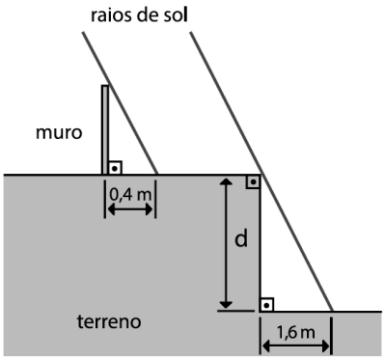

Se o ângulo BÊC mede 90º, a medida do ângulo ABE é igual a:

a) 15º
b) 30º
c) 45º
d) 60º
e) 75º

**Questão 40)** Três ruas paralelas são cortadas por duas avenidas transversais nos pontos A, B e C da Avenida 1 e nos pontos D, E e F da Avenida 2, de tal forma que AB = 90 m, BC = 100 m, DE = x e EF = 80 m. Nessas condições, o valor de x é

a) 62 m
b) 60 m
c) 72 m
d) 74 m
e) 68 m

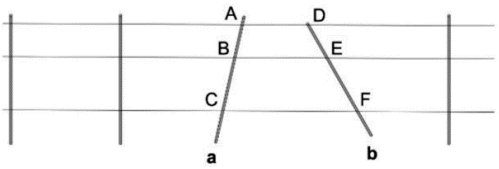
**Questão 41)** Sem dispor de uma trena de comprimento suficiente, um pedreiro determinou a medida do desnível (d) de um terreno, valendo-se da propriedade da propagação retilínea da luz.
Observou que, em determinado momento do dia, um muro vertical de 1,5 m de altura, construído na parte alta do terreno, projetava uma sombra de 0,4 m sobre a parte superior do terreno, que era plana e horizontal. No mesmo instante, o desnível do terreno projetava sobre a parte mais baixa, igualmente horizontal, uma sombra de 1,6 m, conforme a figura.




Com suas observações, foi capaz de deduzir corretamente que o desnível do terreno era de

a) 6,0 m.
b) 8,0 m.
c) 10,0 m.
d) 12,0 m.
e) 14,0 m.

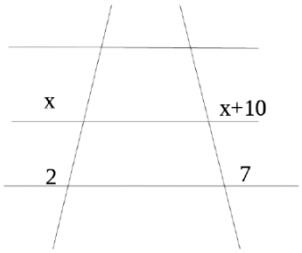
**Questão 42)** Ao construir uma cerca, Segrob fincou todas as madeiras de maneira perpendicular ao solo, porém duas delas, indicadas por **a** e **b** na figura, ficaram inclinadas. Ele sabe que os arames da cerca estão paralelos entre si.

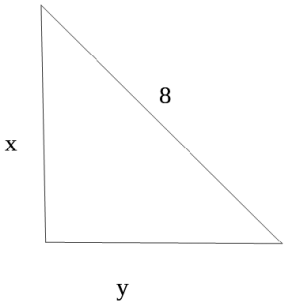



Sabendo que $\overline{AB} = 6x + 2$, $\overline{BC} = 10x - 1$, $\overline{DE} = 2$ e $\overline{EF} = 3$, podemos afirmar que o valor de x é

a) 2.
b) 5.
c) 3.
d) 6.
e) 4.

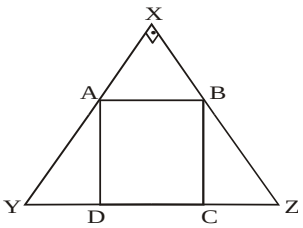
**Questão 43)** Abaixo estão duas retas paralelas cortadas por duas transversais e um triângulo retângulo. Então, o valor da área de um quadrado de lado "y" u.c., em unidades de área, é?




a) 48
b) 58
c) 32
d) 16
e) 28

**Questão 44)** Na figura abaixo, o quadrado ABCD está inscrito no triângulo XYZ. Sendo $\overline{DY} = 4\,cm$ e $\overline{CZ} = 1\,cm$, o perímetro do quadrado ABCD é, em cm:



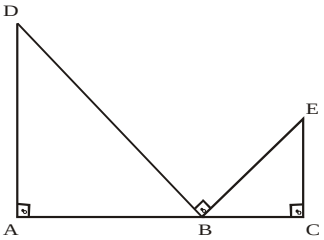

a) 2
b) 4
c) 6
d) 8
e) 10

**Questão 45)** Um projetor de slides, colocado a 4 metros de distância de uma tela de cinema, projeta sobre ela um quadrado. Para que o lado desse quadrado aumente 20%, a que distância da tela, em metros, deve ser colocado o projetor?

a) 4,20
b) 4,50
c) 4,80
d) 5,60
e) 6,00

**Questão 46)** Na figura, B é um ponto do segmento de reta AC e os ângulos DAB, DBE e BCE são retos.

Se $\overline{AD}$ = 6dm, $\overline{AC}$ = 11 dm e $\overline{EC}$ = 3 dm, as medidas possíveis de AB, em dm, são:



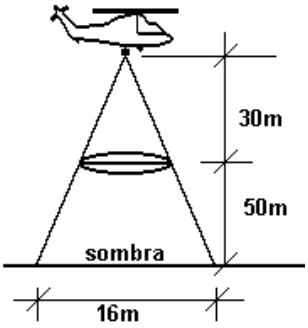

a) 4,5 e 6,5
b) 7,5 e 3,5
c) 8 e 3
d) 7 e 4
e) 9 e 2

**Questão 47)** A sombra de uma pessoa que tem 1,80 m de 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 48)** Numa cidade do interior, à noite, surgiu um objeto voador não identificado, em forma e disco, que estacionou a 50m do solo, aproximadamente. Um helicóptero do exército, situado a aproximadamente 30m acima do objeto, iluminou-o com um holofote, conforme mostra a figura abaixo. 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

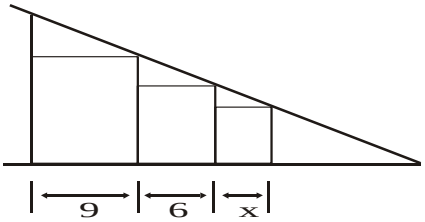



**Questão 49)** Um eucalipto de 16 m de altura ergue-se verticalmente sobre um terreno horizontal. Mas durante uma tempestade seu caule é quebrado em um ponto permanecendo preso ao tronco neste local; e seu topo é arremessado a uma distância de 4 m de sua base. Pode-se afirmar que o eucalipto foi quebrado a uma altura de:

a) 6,0 m.
b) 6,5 m.
c) 7,5 m.
d) 8,5m.
e) 9,0 m.

**Questão 50)** Na figura abaixo, consideremos os quadrados de lados x, 6 cm e 9 cm. A área do quadrado de lado x mede

a) 9 $cm^2$
b) 12 $cm^2$
c) 15 $cm^2$
d) 16 $cm^2$
e) 18 $cm^2$

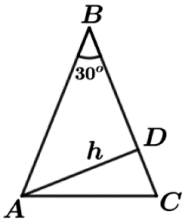



## GABARITO:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1) Gab: C | 2) Gab: C | 3) Gab: E | 4) Gab: E | 5) Gab: B |
| 6) Gab: B | 7) Gab: B | 8) Gab: D | 9) Gab: B | 10) Gab: C |
| 11) Gab: 04 | 12) Gab: E | 13) Gab: B | 14) Gab: D | 15) Gab: C |
| 16) Gab: D | 17) Gab: A | 18) Gab: D | 19) Gab: B | 20) Gab: A |
| 21) Gab: D | 22) Gab: B | 23) Gab: D | 24) Gab: C | 25) Gab: A |
| 26) Gab: D | 27) Gab: A | 28) Gab: E | 29) Gab: B | 30) Gab: D |
| 31) Gab: A | 32) Gab: D | 33) Gab: E | 34) Gab: D | 35) Gab: C |
| 36) Gab: A | 37) Gab: C | 38) Gab: 13 | 39) Gab: C | 40) Gab: C |
| 41) Gab: A | 42) Gab: A | 43) Gab: A | 44) Gab: D | 45) Gab: C |
| 46) Gab: E | 47) Gab: B | 48) Gab: A | 49) Gab: C | 50) Gab: D |

## Áreas

**01-** A figura abaixo exibe o triângulo ABC, em que AB = BC e $\overline{AD}$ é uma altura de comprimento h. A área do triângulo ABC é igual a




a) $h^2$.
b) $\sqrt{2}h^2$.
c) $\sqrt{3}h^2$.
d) $2h^2$.

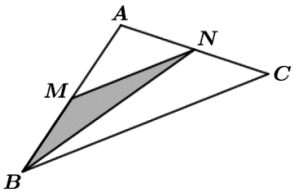
**02-** No plano, a distância do ponto P ao centro O da circunferência cuja medida do raio é 2 cm, é igual a 4 cm. Traçam-se, pelo ponto P, duas retas que tangenciam a circunferência nos pontos M e N determinando o quadrilátero MPNO. A medida, em $cm^2$, da área da região interior ao quadrilátero e exterior à circunferência é
Lembre-se: sen30° = 1/2.

a) $\frac{6\sqrt{3}-4\pi}{3}$. b) $\frac{6\sqrt{3}-4\pi}{2}$.
c) $\frac{12\sqrt{3}-4\pi}{3}$. d) $\frac{12\sqrt{3}-4\pi}{2}$.

**03-** De uma chapa de aço quadrada, recorta-se um triângulo equilátero, cujo lado tem a mesma medida do lado do quadrado. Sabendo-se que o lado do quadrado é igual a 4cm, tem-se que

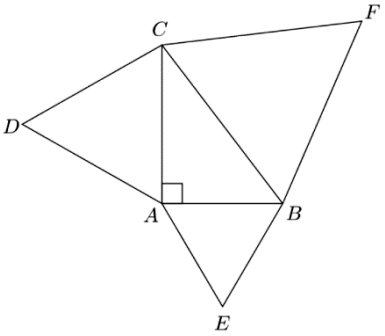
a) a área do triângulo é $16\sqrt{3}$ $cm^2$.
b) a área da chapa que sobra após o recorte é $\left(16-4\sqrt{3}\right)cm^2$.
c) a área da chapa que sobra após o recorte é $\left(16-\sqrt{3}\right)cm^2$.
d) se um lado do triângulo coincidir com um lado do quadrado, então o perímetro da figura que sobra após o recorte é igual a 16cm.
e) se um lado do triângulo coincidir com um lado do quadrado, então o perímetro da figura que sobra após o recorte é igual a $16\sqrt{3}$ cm.

**04-** No triângulo ABC exibido na figura a seguir, M é o ponto médio do lado AB, e N é o ponto médio do lado AC. Se a área do triângulo MBN é igual a t, então a área do triângulo ABC é igual a




a) 3t.
b) $2\sqrt{3}t$
c) 4t.
d) $3\sqrt{2}t$

**05-** Em um triângulo retângulo ABC são construídos três triângulos equiláteros, conforme figura.




Com base na informação e na figura, analise as proposições.

I. A soma das áreas dos triângulos ACD e ABE é igual à área do triângulo CBF.
II. Se a área do triângulo ABC é 6 $cm^2$ e a altura do triângulo CBF é $\sqrt{30}$ cm, então o perímetro do triângulo ABC é $2\cdot\left(4+\sqrt{10}\right)$cm.
III. Se o triângulo ABC for isósceles, então a soma dos comprimentos dos segmentos $\overline{BE}$ e $\overline{BF}$ é igual ao comprimento do segmento $\overline{DE}$.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
d) Somente a afirmativa II é verdadeira.
e) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

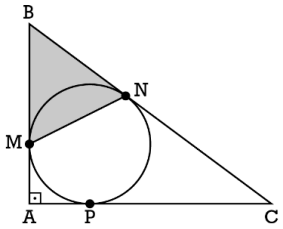
**06-** Sobre o Teorema de Pitágoras, analise as seguintes afirmativas.

I. A área do quadrado construído sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos.
II. A área do triângulo equilátero construído sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma das áreas dos triângulos equiláteros construídos sobre os catetos.
III. A área do hexágono regular construído sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma das áreas dos hexágonos regulares construídos sobre os catetos.
IV. A área de um círculo com diâmetro igual à hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma das áreas dos círculos construídos com diâmetros iguais aos dois catetos do triângulo retângulo.

Assinale a única alternativa correta.

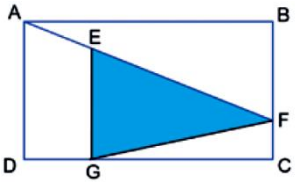
a) Apenas o item I é verdadeiro.
b) Apenas os itens I, II são verdadeiros.
c) Todos os itens são verdadeiros.
d) Apenas os itens I, II e IV são verdadeiros.

**07-** Na figura abaixo, M, N e P são os pontos de tangência do triângulo retângulo ABC com sua circunferência inscrita. Se AB = 3 e AC = 4, a área do triângulo BMN é igual a:




a) 1,2
b) 2,0
c) 1,8
d) 2,4
e) 1,6

**08-**Considere o retângulo ABCD, com AB = a, e o triângulo EFG, com $EG=\frac{a}{2}$, $FC=\frac{a}{6}$, $FG=2\sqrt{17}$ e $DG=\frac{a}{3}$ conforme mostra a figura.

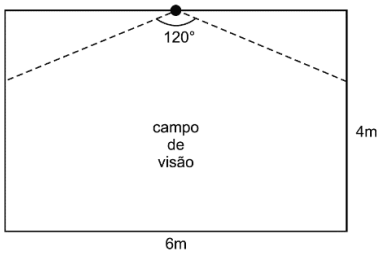



Fora de Escala

Sabendo que os pontos A, E, F estão alinhados e que os pontos F e G pertencem, respectivamente, aos lados $\overline{BC}$ e $\overline{CD}$, a área do triângulo EFG, em unidades de área, é

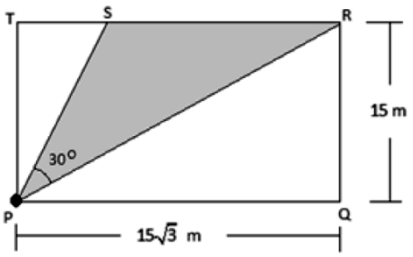
a) 12.
b) 24.
c) 36.
d) 48.

**09-** A sala da recepção de uma clínica é retangular com 6m x 4m. No centro de uma das paredes maiores foi instalada uma câmera de segurança que tem um ângulo de visão de 120º. Usando-se $\sqrt{3}\cong 1{,}7$, se preciso, é correto estimar que o campo de visão da câmera cubra um percentual da área da sala em cerca de




a) 70%
b) 75%
c) 79%
d) 83%
e) 88%

**Questão 10)** O retângulo PQRT, na figura, representa uma praça, na qual se instalou uma câmera de segurança, no ponto P, capaz de monitorar a região equivalente a do triângulo isósceles PRS. Nessas condições, pode-se afirmar que a área da região monitorada pela câmera mede, em $m^2$,




a) $75\sqrt{3}$
b) 90
c) $45\sqrt{3}$
d) $30\sqrt{3}$
e) 15

**11-** Seja *ABC* um triângulo cujos lados $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ e $\overline{BC}$ medem 6 cm, 8 cm e 10 cm, respectivamente. Considere os pontos *M* e *N* sobre o lado BC tais que $\overline{AM}$ é a altura relativa a $\overline{BC}$ e *N* é o ponto médio de $\overline{BC}$. A área do triângulo *AMN*, em $cm^2$, é

a) 3, 36.
b) 3, 60.
c) 4, 20.
d) 4, 48.
e) 6,72.

**12-** Um triângulo tem lados 20, 21 e 29. O raio da circunferência a ele circunscrita vale:

a) 8
b) 8,5
c) 10
d) 12,5
e) 14,5

**13-** Traça-se uma circunferência $C_1$, de centro $O_1$ e raio r. A seguir, traça-se uma segunda circunferência $C_2$, passando por $O_1$ e com raio igual a 2r, obtendo-se os pontos A e B, interseções de $C_1$ e $C_2$. Sendo $O_2$ o centro da circunferência $C_2$, a área do quadrilátero $O_1AO_2B$ é:

a) $\sqrt{3}r^2$
b) $\frac{\sqrt{15}}{4}r^2$
c) $\frac{\sqrt{3}}{2}r^2$
d) $\frac{\sqrt{3}}{4}r^2$
e) $\frac{\sqrt{15}}{2}r^2$

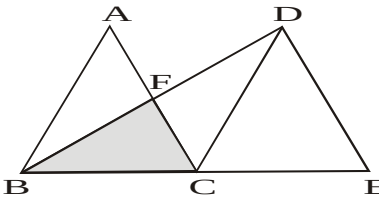
**14-** Considere o triângulo de vértices A, B e C, sendo D um ponto do lado $\overline{AB}$ e E um ponto do lado $\overline{AC}$. Se m($\overline{AB}$) = 8cm, m($\overline{AC}$) = 10cm, m($\overline{AD}$) = 4cm e m($\overline{AE}$) = 6cm, a razão das áreas dos triângulos ADE e ABC é:

a) $\frac{1}{2}$
b) $\frac{3}{5}$
c) $\frac{3}{8}$
d) $\frac{3}{10}$
e) $\frac{3}{4}$

**15-** Por um ponto A, pertencente a uma circunferência de raio *r* e centro O, traçam-se cordas $AB_1$, $AB_2$, …, obtendo-se triângulos $AOB_1$, $AOB_2$, … . O triângulo de maior área é aquele para o qual o comprimento da corda mede:

a) $\frac{r\sqrt{2}}{4}$
b) r
c) $\frac{r\sqrt{2}}{2}$
d) $\frac{r}{2}$
e) $r\sqrt{2}$

**16-** Na figura abaixo, os triângulos ABC e DCE são eqüiláteros de lado L, com B, C e E colineares. Seja F a intersecção de $\overline{BD}$ com $\overline{AC}$. Então, a área do triângulo BCF é:




a) $\frac{\sqrt{3}}{8}L^2$

b) $\frac{\sqrt{3}}{6}L^2$

c) $\frac{\sqrt{3}}{3}L^2$

d) $\frac{5\sqrt{3}}{6}L^2$

e) $\frac{2\sqrt{3}}{3}L^2$

**17-** Em um retângulo ABCD em que *AB* = 5cm e *BC* = 3cm, a diagonal *AC* é dividida em três segmentos de mesmo comprimento por pontos *E* e *F*. A área do triângulo *BEF* é igual a

a) $\frac{\sqrt{34}}{2}cm^2$

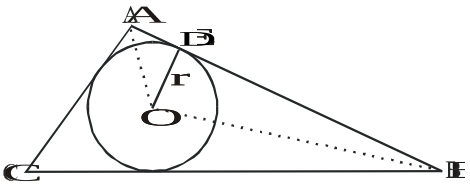
b) $\frac{\sqrt{34}}{3}cm^2$

c) $\frac{5}{2}cm^2$

d) $\frac{5}{3}cm^2$

**18-**Sabendo que é possível calcular a área de um triângulo ABC utilizando-se somente o perímetro p do triângulo e raio r do seu circulo inscrito de centro 0, julgue as afirmativas abaixo.

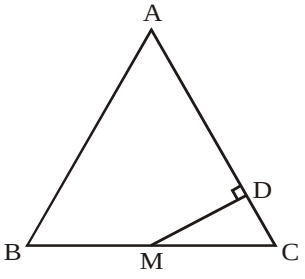
I. Se D é o ponto de interseção entre o círculo inscrito e o lado AB, então o ângulo ODB é reto.
II. A área do triângulo OAB é igual a $2\pi$ rad, em que a é a medida do lado AB.
III. A área do triângulo ABC é igual a $r\frac{p}{2}$.




Quais afirmativas estão corretas?

a) Apenas II
b) Apenas III.
c) Apenas I e II
d) Apenas I e III
e) Apenas II e III.

**19-** Na figura, o triângulo de vértices A, B e C é eqüilátero, e sua área mede $9\sqrt{3}m^2$. O segmento $\overline{MD}$ é perpendicular ao lado $\overline{AC}$ e o ponto M divide o lado $\overline{BC}$ em duas partes iguais. Nessas condições, a medida do segmento $\overline{MD}$, em metros, é igual a:




a) $\frac{\sqrt{3}}{5}$

b) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

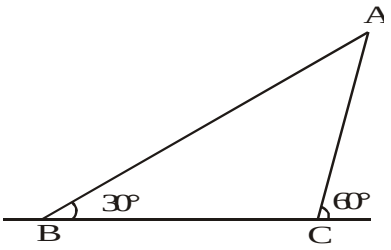
c) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

d) $\sqrt{3}$

e) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

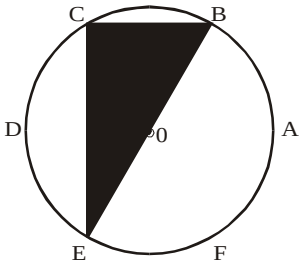
**20-** A área do triângulo ABC da figura é $25\sqrt{3}$

Então, supondo $\sqrt{3}=1{,}7$ , o perímetro do triângulo é:




a) 37
b) 39
c) 41
d) 43
e) 45

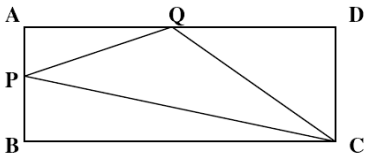
**21-** Os pontos A, B, C, D, E e F dividem a circunferência de raio 4cm em 6 partes iguais. A área da figura sombreada mede:




a) $8\sqrt{3}\text{cm}^2$
b) $4\sqrt{3}\text{cm}^2$
c) $12\sqrt{3}\text{cm}^2$
d) $16\sqrt{3}\text{cm}^2$
e) $18\sqrt{3}\text{cm}^2$

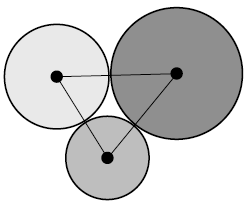
**22-** Na figura abaixo, um retângulo A,B,C,D possui lados menor e maior, respectivamente, iguais (em metros) a 1 e 2, conforme a figura abaixo.

Os pontos P e Q indicados na figura são, respectivamente, os pontos médios dos segmentos AB e AD. O valor mais próximo da área do triângulo PQC é, em $m^2$,




a) 1
b) 4/3
c) 3/4
d) 1/2
e) 2/3

**23-** Considere três circunferências com raios medindo 5cm, 4cm e 3cm respectivamente. Se elas são traçadas de forma que cada uma delas é tangentes exterior às outras duas, como mostra a figura abaixo, então podemos afirmar que o valor da área do triângulo formado pelos centros dessas circunferências é:

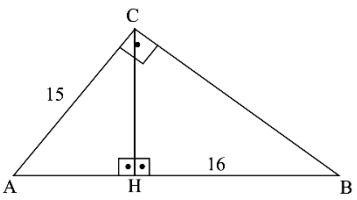


a) $2\sqrt{5}$ cm²
b) $8\sqrt{5}$ cm²
c) $12\sqrt{5}$ cm²
d) $2\sqrt{3}$ cm²
e) $5\sqrt{3}$ cm²

**24-** No triângulo retângulo ABC, de hipotenusa $\overline{AB}$, sabe-se que $AC=15$, $\overline{CH}$ é a altura relativa ao lado $\overline{AB}$ e HB=16.

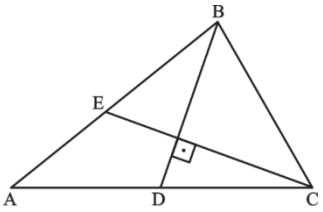
Dado: (Se necessário, use $34^2$ = 1 156)

A área do triângulo ABC é igual a




a) 120.
b) 144.
c) 150.
d) 216.
e) 144 $\sqrt{5}$ .

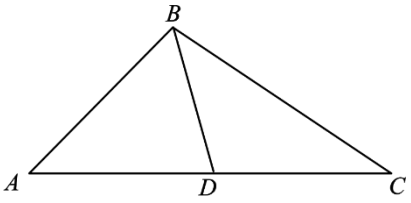
**25-** As medianas $\overline{BD}$ e $\overline{CE}$ do triângulo ABC indicado na figura são perpendiculares, BD=8 e CE=12. Assim, a área do triângulo ABC é




a) 96.
b) 64.
c) 48.
d) 32.
e) 24.

**26-** Considere o triângulo *ABC* da figura abaixo, onde $med(AD) = med(DC)$.

Podemos afirmar que

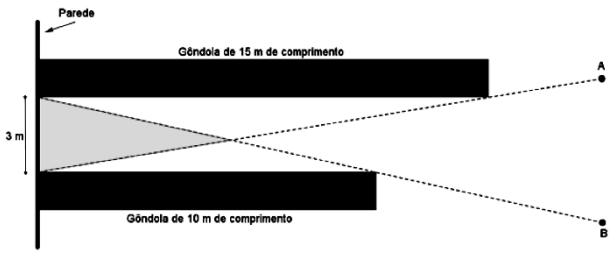



a) área (ABD) = 2 · área (DBC).
b) área (ABD) = área (DBC).
c) 2 · área (ABD) = área (DBC).
d) área (ABD) = med (AD) · área( DBC).

**27-** Sejam XYZ um triângulo eqüilátero cuja área é $81\sqrt{3}\,m^2$. Se P é um ponto que está no interior do triângulo, então a soma das distâncias, em metros, de P aos lados do triângulo é

a) $3\sqrt{3}$.
b) $5\sqrt{3}$.
c) $7\sqrt{3}$.
d) $9\sqrt{3}$.

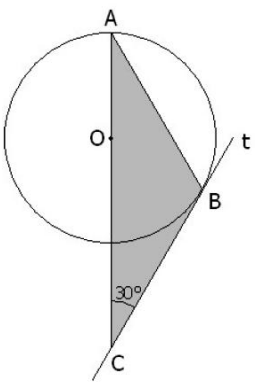
**28-** Em um supermercado, existem duas câmeras de vídeo instaladas nos pontos A e B. Há duas gôndolas posicionadas perpendicularmente à parede, uma de 15 metros e a outra de 10 metros de comprimento, distantes 3 metros entre si. A região na cor cinza corresponde à área em que as câmeras não conseguem captar imagem. Veja a planta baixa na ilustração:




A área da região na cor cinza, em $m^2$, mede:

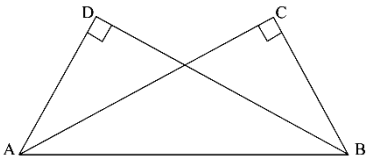
a) 7,5
b) 9
c) 10
d) 15
e) 18

**29-** A área do triângulo ABC é igual a:




a) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$
b) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
c) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$
d) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
e) $\frac{5\sqrt{2}}{3}$

**33-** Dois triângulos congruentes ABC e ABD, de ângulos 30º, 60º e 90º, estão colocados como mostra a figura, com as hipotenusas AB coincidentes.




Se AB = 12 cm, a área comum aos dois triângulos, em centímetros quadrados, é igual a

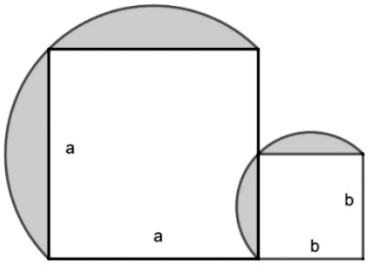
a) 6.
b) $4\sqrt{3}$
c) $6\sqrt{3}$
d) 12
e) $12\sqrt{3}$

**34-** Um valor aproximado da área do círculo pode ser obtido elevando-se ao quadrado $\frac{8}{9}$ do seu diâmetro. Fazer esse cálculo corresponde a substituir, na fórmula da área do círculo, o valor de $\pi$ por um número racional.

Esse número é igual a:

a) $\frac{128}{9}$
b) $\frac{256}{9}$
c) $\frac{128}{81}$
d) $\frac{256}{81}$

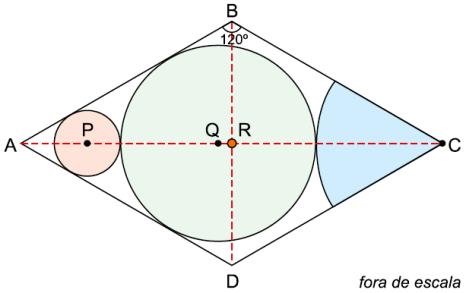
**35-** Na figura a seguir, são dados dois quadrados, em que o lado do quadrado menor está para o lado do quadrado maior, assim como um está para três.




Sendo assim, a soma das áreas sombreadas dos segmentos circulares é,

a) $4b^2(2\pi - 2)$
b) $\frac{5}{2}b^2(\pi - 2)$
c) $5b^2(2\pi - 1)$
d) $5(2\pi - 1)$
e) $5b^2(2\pi - 2)$

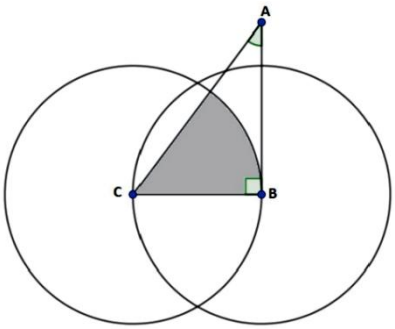
**36-** O projeto de logomarca de uma empresa é formado por um losango ABCD de lado medindo 12 cm e ângulo interno $A\hat{B}C$ de medida igual a 120º. Dentro do losango são colocados dois círculos, de centros P e Q, e um setor circular de centro C. O setor circular deve tangenciar o círculo de centro Q que, por sua vez, deve tangenciar o círculo de centro P. Os círculos tangenciam dois lados do losango e R representa o ponto de intersecção das diagonais do losango, como mostra a figura.




Se o projeto prevê que o raio do círculo de centro P deve medir 1 cm, então o raio do setor circular de centro C terá medida, em centímetros, igual a

a) $12\sqrt{3} - 9$
b) $12\sqrt{3} - 10$
c) $10\sqrt{3} - 8$
d) $9\sqrt{3} - 8$
e) $4\sqrt{3} - 3$

**37-** A figura abaixo é formada por duas circunferências de centro B e C, respectivamente, e de um triângulo retângulo ABC.

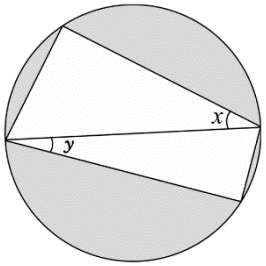



Sabendo que AB = 5 cm, AC = 5,77 cm e que o ângulo BÂC mede 30°, a área hachurada será, em $cm^2$, aproximadamente igual a:

a) $8{,}32.\pi$ $cm^2$
b) $11{,}80.\pi$ $cm^2$
c) $22{,}19.\pi$ $cm^2$
d) $0{,}69.\pi$ $cm^2$
e) $1{,}38.\pi$ $cm^2$

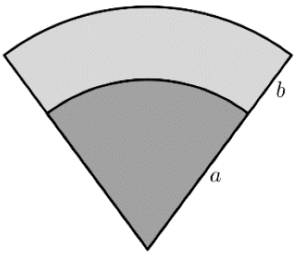
**38-** O quadrilátero da figura está inscrito em uma circunferência de raio 1. A diagonal desenhada é um diâmetro dessa circunferência.

Sendo x e y as medidas dos ângulos indicados na figura, a área da região cinza, em função de x e y, é:



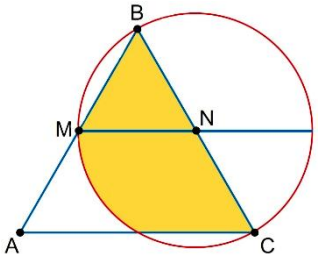

a) $\pi+\text{sen}(2x)+\text{sen}(2y)$
b) $\pi-\text{sen}(2x)-\text{sen}(2y)$
c) $\pi-\cos(2x)-\cos(2y)$
d) $\pi-\dfrac{\cos(2x)+\cos(2y)}{2}$
e) $\pi-\dfrac{\text{sen}(2x)+\text{sen}(2y)}{2}$

**39-** A figura abaixo exibe um setor circular dividido em duas regiões de mesma área. A razão a/b é igual a




a) $\sqrt{3}+1$.
b) $\sqrt{2}+1$.
c) $\sqrt{3}$.
d) $\sqrt{2}$.

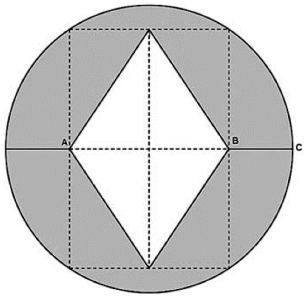
**40-** As tomografias computadorizadas envolvem sobreposição de imagens e, em algumas situações, é necessário conhecer a área da região de intersecção das imagens sobrepostas. Na figura, um triângulo equilátero ABC se sobrepõe a um círculo de centro N e raio NB = NC = NM, com M e N sendo pontos médios, respectivamente, de $\overline{AB}$ e $\overline{BC}$.




Sendo a área de triângulo equilátero de lado $\ell$ igual a $\dfrac{\ell^2\sqrt{3}}{4}$ e a área de círculo de raio r igual a $\pi r^2$, se o lado do triângulo ABC medir 4 cm, então, a área de intersecção entre o triângulo e o círculo, em $cm^2$, será igual a

a) $\pi+3\sqrt{3}$
b) $\dfrac{\pi+3\sqrt{3}}{2}$
c) $\pi+\sqrt{3}$
d) $\dfrac{2\pi+6\sqrt{3}}{3}$
e) $\pi+2\sqrt{3}$

**41-** Os diretores de um clube recreativo desejam construir uma área verde com formato circular e uma piscina com formato de losango ao centro, como mostra a figura apresentada. Se a diagonal AB do losango mede 10 m e a distância BC equivale a 4 m, quanto mede o lado do losango?




a) 8 m.
b) 8,6 m.
c) 9 m.
d) 9,2 m.
e) 10 m.

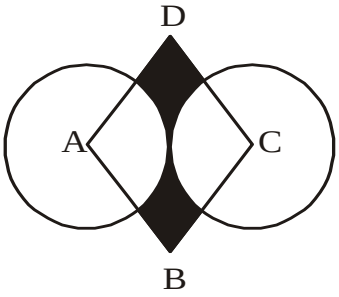
**42-** Analise as sentenças, e assinale (V) para verdadeira e (F) para falsa.

( ) Se uma circunferência X está inscrita em um triângulo qualquer, então a interseção das bissetrizes desse triângulo determina o centro de X.
( ) Seja PQ uma corda de uma circunferência Y. A corda que passa pelo ponto médio de PQ e é perpendicular à PQ é um diâmetro de Y.
( ) Se EFG é um triângulo qualquer inscrito em uma circunferência Z, então a interseção das medianas desse triângulo determina o centro de Z.

Assinale a alternativa correta, de cima para baixo.

a) F – F – F
b) V – V – V
c) V – V – F
d) V – F – F
e) F – V – F

**43-** A área da região hachurada, na figura abaixo, onde ABCD é um quadrado e o raio de cada circunferência mede 5cm, é igual a:

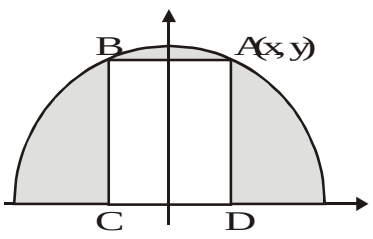



a) $\frac{25(4-\Pi)}{2}\text{cm}^2$
b) $25(\Pi - 2)\ \text{cm}^2$
c) $25\ (4 - \Pi)\ \text{cm}^2$
d) $\frac{25(\Pi-2)}{2}\text{cm}^2$
e) $\frac{5(4-\Pi)}{4}\text{cm}^2$

**44-** Consideremos o círculo C de raio r e um quadrado Q circunscrito a C. A área interior a Q e exterior a C se subdivide em quatro áreas idênticas, cada uma valendo:

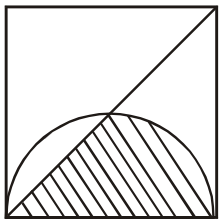
a) $(4 - \pi)r^2$
b) $\left(1-\frac{\pi}{4}\right)r^2$
c) $\left(3-\frac{\pi}{2}\right)r^2$
d) $\left(\frac{\pi}{3}-1\right)r^2$
e) $\left(\frac{\pi}{2}-1\right)r^2$

**45-** Considere o quadrado ABCD inscrito na semicircunferência de centro na origem. Se (x, y) são as coordenadas do ponto A, então a área da região exterior ao quadrado ABCD e interior à semicircunferência é igual a



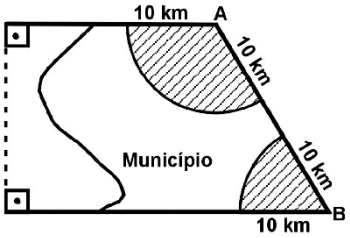

a) $\left(\frac{5\pi}{2}-4\right)x^2$
b) $x^2 + y^2$
c) $(5\pi - 4)\ x^2$
d) $\left(\frac{5\pi}{2}-2\right)x^2$
e) $\pi\ x^2 - y^2$

**46-** Na figura seguinte, estão representadas um quadrado de lado 4, uma de suas diagonais e uma semicircunferência de raio 2. Então a área da região hachurada é:



a) $\frac{\pi}{2}+2$
b) $\pi + 2$
c) $\pi + 3$
d) $\pi + 4$
e) $2\pi + 1$

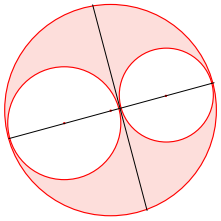
**47-** Um município de 628 km² é atendido por duas emissoras de rádio cujas antenas A e B alcançam um raio de 10 km do município, conforme mostra a figura:




Para orçar um contrato publicitário, uma agência precisa avaliar a probabilidade que um morador tem de, circulando livremente pelo município, encontrar-se na área de alcance de pelo menos uma das emissoras.
Essa probabilidade é de, aproximadamente,

a) 20%.
b) 25%.
c) 30%.
d) 35%.
e) 40%.

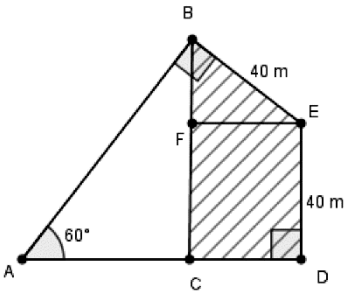
**48-** Dois círculos se tangenciam externamente e tangenciam internamente a um terceiro círculo (veja a ilustração). Se os centros dos três círculos são colineares, e a corda do terceiro círculo que é tangente aos outros dois em seu ponto de tangência, mede 20, qual a área da região interna ao terceiro círculo e externa aos outros dois?



a) $50\pi$
b) $49\pi$
c) $51\pi$
d) $52\pi$
e) $55\pi$

**49-** Na figura abaixo, temos a planta do terreno no qual será construído um condomínio. A parte tracejada será onde teremos a construção do prédio e de sua garagem, chamada de área construída. No triângulo ABC, teremos uma área verde, chamada de área não construída.

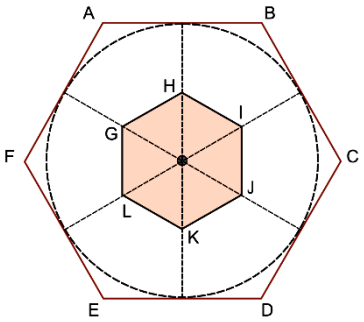
Sabendo que o quadrilátero CDEF é um retângulo, a razão entre a área não construída e a área construída será




a) $\frac{3}{5}$
b) $\frac{5}{3}$
c) $\frac{9}{5}$
d) $\frac{9\sqrt{3}}{5}$
e) $\frac{600\sqrt{3}}{3}$

**50-** A figura indica um hexágono regular ABCDEF, de área $S_1$, e um hexágono regular GHIJKL, de vértices nos pontos médios dos apótemas do hexágono ABCDEF e área $S_2$.

Nas condições descritas, $\frac{S_2}{S_1}$ é igual a




a) $\frac{3}{4}$

b) $\frac{8}{25}$

c) $\frac{7}{25}$

d) $\frac{1}{5}$

e) $\frac{3}{16}$

**51-** Os lados de um triângulo medem 13 cm, 14 cm e 15 cm, e sua área mede 84 $cm^2$. Considere um segundo triângulo, semelhante ao primeiro, cuja área mede 336 $cm^2$.

A medida do perímetro do segundo triângulo, em centímetros, é

a) 42
b) 84
c) 126
d) 168
e) 336

**52-** Seja PQRS um trapézio isósceles cujas bases menor e maior são respectivamente os segmentos PQ e SR. Se M e N são respectivamente as projeções ortogonais de P e Q sobre SR e se a razão entre as medidas de SR e PQ é igual a três, então, pode-se afirmar corretamente que a razão entre a área do trapézio e a área do quadrilátero PQNM é igual a

a) 3,0.
b) 1,5.
c) 2,0.
d) 2,5.

**53-** Na figura a seguir ABCD é um retângulo 5 x 12. As retas perpendiculares AC e BT dividem o retângulo em três triângulos. A razão entre as áreas do triângulo menor e do triângulo maior é dada por

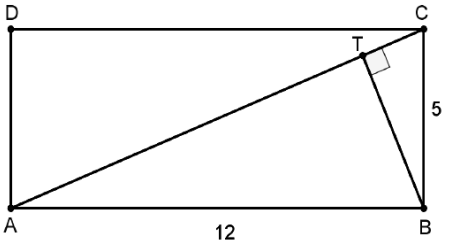
a) $\frac{5}{12}$

b) $\frac{5}{13}$

c) $\frac{12}{13}$

d) $\frac{25}{144}$

e) $\frac{25}{169}$




**54-** Considere as áreas dos hexágonos regulares A e B inscritos, respectivamente, em círculos de raios 1 e 4. A razão entre a área do hexágono A e a área do hexágono B é

a) $\frac{1}{16}$.

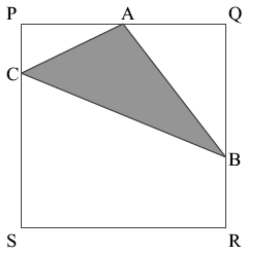
b) $\frac{1}{8}$.

c) $\frac{1}{4}$.

d) $\frac{1}{2}$.

e) 1.

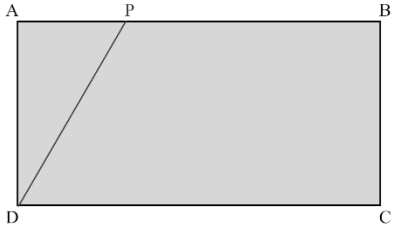
**55-** Um triângulo ABC está inscrito em um quadrado PQRS, conforme mostra a figura.




Em relação ao lado do quadrado, o segmento $\overline{AP}$ mede a metade, o segmento $\overline{BR}$ mede um terço, e o segmento $\overline{CP}$ mede um quarto. A razão entre a área do triângulo ABC e a área do quadrado PQRS vale

a) 8/45.
b) 9/46.
c) 10/47.
d) 11/48.
e) 12/49.

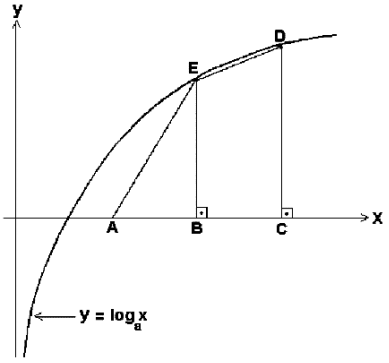
**56-** No retângulo ABCD, de área igual a 72 cm$^2$, $\overline{AB}$ mede 12 cm e o ponto P sobre o segmento AB pode variar de A até B. Conforme P se desloca sobre o segmento AB, diferentes triângulos ADP e diferentes trapézios PBCD vão sendo formados.




Desse modo, quando $\overline{DP}$ medir 10 cm, a razão entre a área do triângulo APD e a área do trapézio PBCD será de

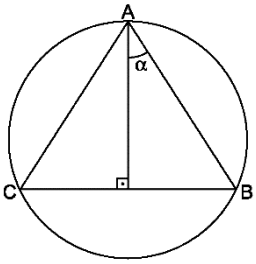
a) 5:6.
b) 3:4.
c) 7:8.
d) 2:3.
e) 1:2.

**57-** Os pontos D e E pertencem ao gráfico da função $y = \log_a x$, com $a > 1$ (figura abaixo). Suponha que $B = (x, 0)$ e $C = (x+1, 0)$ e $A = (x-1, 0)$. Então, o valor de x, para o qual a área do trapézio BCDE é o triplo da área do triângulo ABE, é:




a) $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$
b) $1 + \frac{\sqrt{5}}{2}$
c) $\frac{1}{2} + \sqrt{5}$
d) $1 + \sqrt{5}$
e) $\frac{1}{2} + 2\sqrt{5}$

**58-** Na figura abaixo, o triângulo ABC inscrito na circunferência tem AB = AC. O ângulo entre o lado $\overline{AB}$ e a altura do triângulo ABC em relação a $\overline{BC}$ é $\alpha$. Nestas condições, o quociente entre a área do triângulo ABC e a área do círculo da figura é dado, em função de $\alpha$, pela expressão:

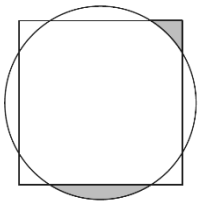



a) $\frac{2}{\pi}\cos^2\alpha$
b) $\frac{2}{\pi}\text{sen}^2 2\alpha$
c) $\frac{2}{\pi}\text{sen}^2 2\alpha\cos\alpha$
d) $\frac{2}{\pi}\text{sen}\alpha\cos 2\alpha$
e) $\frac{2}{\pi}\text{sen}2\alpha\cos^2\alpha$

**59-** Sejam $P_1$ e $P_2$ octógonos regulares. O primeiro está inscrito e o segundo circunscrito a uma circunferência de raio *R*. Sendo $A_1$ a área de $P_1$ e $A_2$ a área de $P_2$, então a razão $A_1 / A_2$ é igual a

a) $\sqrt{5/8}$
b) $9\sqrt{2}/16$
c) $2(\sqrt{2}-1)$
d) $(4\sqrt{2}+1)/8$
e) $(2+\sqrt{2})/4$

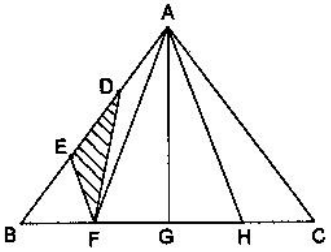
**60-** O quadrado e o círculo representados na figura têm centro no mesmo ponto e, nessa figura, as regiões sombreadas têm área de mesma medida.



Nessas condições, pode-se afirmar que

a) a área do círculo é igual à área do quadrado.
b) a área do círculo é menor do que a área do quadrado.
c) a área do círculo é maior do que a área do quadrado.
d) a relação entre as áreas do círculo e do quadrado depende da medida do lado do quadrado.
e) a relação entre as áreas do círculo e do quadrado depende da medida do raio da circunferência.

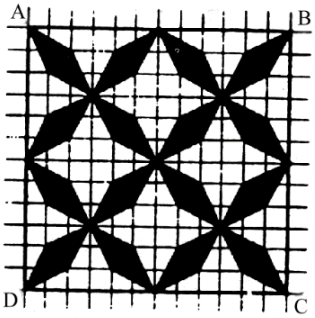
**61-** No triângulo ABC da figura abaixo, os pontos D e E dividem o lado AB em três partes iguais e os pontos F, G e H dividem o lado BC em quatro partes iguais.




A razão entre as áreas dos triângulos DEF e ABC vale:

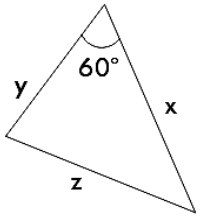
a) 1/3
b) ¼
c) 1/7
d) 1/12
e) 1/15

**62-** O mosaico da figura foi desenhado em papel quadriculado 1 x 1. A razão entre a área da parte escura e a área da parte clara, na região compreendida pelo quadrado ABCD, é igual a:




a) $\frac{1}{3}$
b) 3
c) $\frac{2}{3}$
d) $\frac{1}{2}$
e) $\frac{1}{4}$

**63-** No triângulo ao lado, $x+y=\frac{4\sqrt{3}}{3}$ e x . y = 1. A razão entre a área do triângulo e a área do círculo de diâmetro Z é igual a:




a) $\frac{39\pi}{36}$.
b) $\frac{9\sqrt{3}}{21\pi}$.
c) $\frac{13\sqrt{3}\pi}{9}$.
d) $\frac{12\sqrt{3}}{13\pi}$.
e) $\frac{\sqrt{3}}{4}$.

**64-** Sejam $S_1$, $S_2$ e $S_3$ as áreas das superfícies desmatadas nos Estados do Mato Grosso, Maranhão e Amapá, em 2003, respectivamente. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, nesse ano, $S_1 + S_2 + S_3 = 9441\,km^2$. Se $S_2$ excede $S_3$ em 404 km$^2$; $S_1$ diminuída de 7 km$^2$ é igual a 428 vezes $S_3$, então:

a) $S_1$ = 8 995 km$^2$.
b) $S_2$ = 852 km$^2$.
c) $S_2$ = 432 km$^2$.
d) $S_3$ = 212 km$^2$.
e) $S_3$ = 83 km$^2$.

**65-** Na figura abaixo, está representado um mosaico do século passado de 16 cm de lado, composto por um conjunto de quadrados cujos vértices dos quadrados inscritos se encontram situados nos pontos médios dos quadrados circunscritos. A reta que passa pelos pontos A e B, vértices do quadro destacado, também passa pelo ponto cujas coordenadas são:

a) (9;13)
b) (1;7)
c) (0;6)
d) (–4;2)
e) (–8;0)

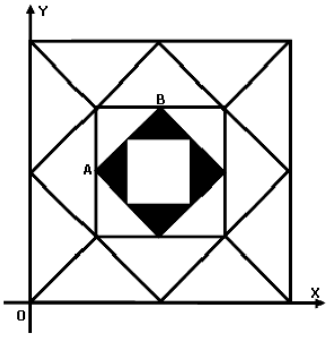


Figura adaptada do livro A História da Matemática de Anne Rooney, Editora M. Books do Brasil, 2012.

## GABARITO:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1) Gab: A | 2) Gab: C | 3) Gab: B | 4) Gab: C | 5) Gab: C |
| 6) Gab: C | 7) Gab: E | 8) Gab: B | 9) Gab: C | 10) Gab: A |
| 11) Gab: A | 12) Gab: E | 13) Gab: E | 14) Gab: D | 15) Gab: E |
| 16) Gab: A | 17) Gab: C | 18) Gab: D | 19) Gab: E | 20) Gab: A |
| 21) Gab: A | 22) Gab: C | 23) Gab: C | 24) Gab: C | 25) Gab: B |
| 26) Gab: B | 27) Gab: D | 28) Gab: B | 29) Gab: E | 30) Gab: E |
| 31) Gab: B | 32) Gab: D | 33) Gab: E | 34) Gab: D | 35) Gab: B |
| 36) Gab: A | 37) Gab: E | 38) Gab: B | 39) Gab: B | 40) Gab: D |
| 41) Gab: C | 42) Gab: C | 43) Gab: A | 44) Gab: B | 45) Gab: A |
| 46) Gab: B | 47) Gab: B | 48) Gab: A | 49) Gab: A | 50) Gab: E |
| 51) Gab: B | 52) Gab: C | 53) Gab: E | 54) Gab: A | 55) Gab: D |
| 56) Gab: E | 57) Gab: A | 58) Gab: E | 59) Gab: E | 60) Gab: A |
| 61) Gab: D | 62) Gab: D | 63) Gab: B | 64) Gab: A | 65) Gab: A |

# Geometria Analítica

## Sistema cartesiano ortogonal

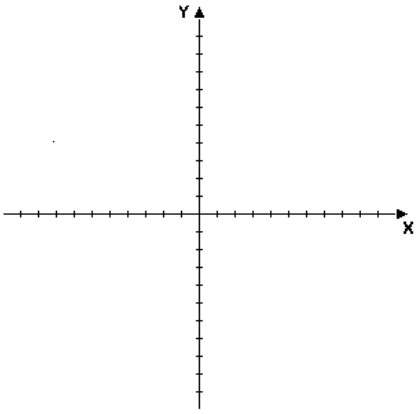
Existe uma correspondência biunívoca entre os pontos de um plano e o conjunto dos pares ordenados de números reais, isto é, a cada ponto do plano corresponde um único par ordenado (x, y) e a cada par ordenado (x, y) está associado um único ponto do plano. A relação biunívoca não é única, depende do sistema de eixos ortogonais adotado.
Para estabelecer uma dessas correspondências biunívocas são usados dois eixos ortogonais (eixo x e eixo y) que formam o *sistema cartesiano ortogonal.* A intersecção dos eixos x e y é o ponto **O,** chamado de *origem* do sistema.

Ao par ordenado de números reais:

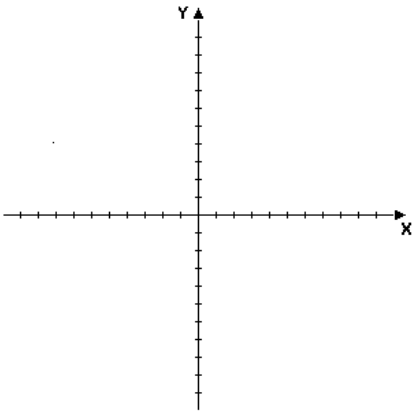
- (1, 2) está associado o ponto **A**
- (0, 0) está associado o ponto **O** (origem)
- (-1, 3) está associado o ponto **B**
- (5, -3) está associado o ponto **C**
- (-2, -5) está associado o ponto **D**
- (3, 5) está associado o ponto **E**
- (0, 6) está associado ao ponto **F**
- (-4, 0) está associado o ponto **G**
- (0, -5) está associado o ponto *H*

Considerando o ponto (3, 5), dizemos que o número 3 é a abscissa ou coordenada **x** do ponto **A** e o número 2 é a ordenada ou coordenada **y** do ponto **A**.

Marque os pontos acima no sistema de eixos cartesianos abaixo:



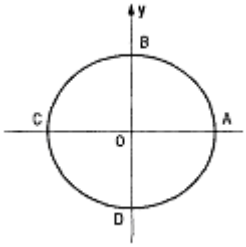

Observações relativas aos quadrantes:




• Quanto aos pontos pertencentes aos eixos temos que:

## Exercícios:

**1)** O raio da circunferência da figura mede 2 unidades. Quais são as coordenadas dos pontos A, B, C e D.




**2)** Sabendo que P(a, b), com ab >0, em que quadrante se encontra o ponto P?

**3)** Sabendo que P(2m + 1, -3m - 4) pertence ao terceiro quadrante, determine os possíveis valores reais de m.

**4)** Verifique utulizando o parâmetro **a** as coordenadas dos pontos pertencentes à bissetriz dos quadrantes e escreva a função que as representa:

a) ímpares (terceiro e primeiro)

b) pares (segundo e quarto)

## Gabarito:

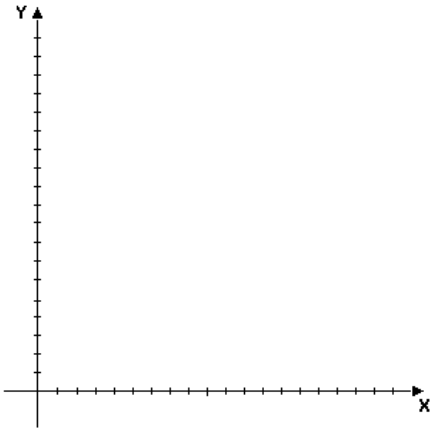
1) A(2, 0), B(0, 2), c(-2, 0), D(0, -2)

2) 1º ou 3º quadrante

3) {m $\in$ IR / -4/3 < m < -1/2}

4) a) P(a, a) e y = x  b) (a, -a) y = -x

## Distância entre dois pontos




Utilizando o teorema de Pitágoras:

## Exercícios:

**1)** Calcule a distância entre os pontos dados:

a) A (3, 7) e B(1, 4)

b) E (3, -1) e F (3, 5)

c) H (-2, -5) e O (0, 0)

d) M (0, -2) e N ( $\sqrt{5}$ , -2)

e) P (3, -3) e Q (-3, 3)

f) C (-4, 0) e D (0, 3)

**2)** A distância do ponto A(a, 1) ao ponto B(0, 2) é igual a 3. Calcule o valor da abscissa a.

**3)** Qual é a distância do ponto A(cos a, sen a) ao ponto B(sen a, -cos a)?

**4)** Um ponto P pertence ao eixo das abscissas e é eqüidistante dos pontos A(-1, 2) e B(1, 4). Quais são as coordenadas do ponto P?

**5)** A abscissa de um ponto P é -6 e sua distância ao ponto Q(1, 3) é $\sqrt{74}$. Determine a ordenada do ponto.

**6)** Considere um ponto P(x, y) cuja distância ao ponto A(5, 3) é sempre duas vezes a distância de ao ponto B(-4, -2). Nessas condições, escreva uma equação que deve ser satisfeita com as coordenadas do ponto P.

**7)** Um triângulo com vértices A(0, 5), B(3, -2) e C(-3, -2) é isósceles? Calcule o seu perímetro.

**8)** Demonstre que os comprimentos das diagonais de um retângulo de lados a e b são iguais. (Dica: estabeleça um sistema de eixos coordenados e trabalhe com os vértices do retângulo.)

**9)** Demonstre que os pontos A(6, -13), B(-2, 2), C(13, 10) e D(21, -5) são os vértices consecutivos de um quadrado. (Sugestão: verifique que os lados são congruentes e que os ângulos são retos.)

**10)** Encontre uma equação que seja satisfeita com as coordenadas de qualquer ponto P(x, y) cuja distância ao ponto A(2, 3) é sempre igual a 3.

**11) (UFU-MG)** São dados os pontos A(2, y), B(1, -4) e C(3, -1). Qual deve ser o valor de y para que o triângulo ABC seja retângulo em B?

**12)** Considere um triângulo com lados que medem **a**, **b** e **c**, sendo a **a** medida do lado maior. Lembre-se de que:

- $a^2 = b^2 + c^2$ <=> triângulo retângulo
- $a^2 < b^2 + c^2$ <=> triângulo acutângulo
- $a^2 > b^2 + c^2$ <=> triângulo obtusângulo

Dados A(4, -2), B(2, 3) e C(6, 6), verifique o tipo do triângulo ABC quanto aos lados (eqüilátero, isósceles ou escaleno) e quanto aos ângulos (retângulo, acutângulo ou obtusângulo).

## Respostas:

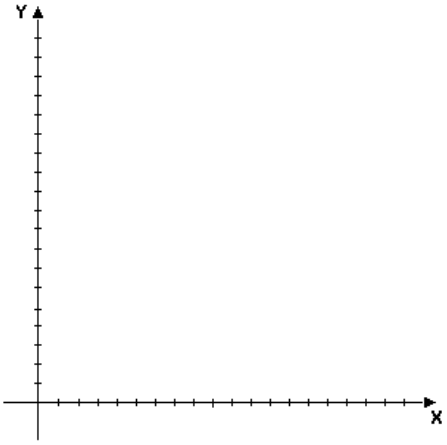
1) a) $\sqrt{13}$ b) 6 c) $\sqrt{29}$ d) $\sqrt{5}$ e) $6\sqrt{2}$ f) 5

2) $\pm 2\sqrt{2}$ 3) $\sqrt{2}$ 4) P(3, 0) e suas coordenadas são 3 e 0. 5) P é –2 ou 8

6) $3x^2 + 3y^2 + 42x + 22y + 4600 = 0$ 7) lados: $\sqrt{58}$, $\sqrt{58}$, 6; P = $2\sqrt{58}+6$ 10) $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$

11) y = -14/3 12) escaleno e obtusângulo

### Ponto médio de um segmento de reta




## Exercícios:

**1)** Determine o ponto médio do segmento de extremidades:

a) A(-1,6) e B(-5,4)

b) A(1,-7) e B(3,-5)

c) A(-1,5) e B(5,-2)

d) A(-4, -2) e B(-2, -4)

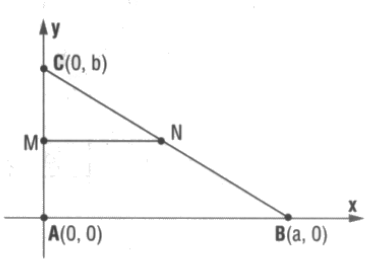
**2)** Uma das extremidades de um segmento é o ponto A(-2, -2). Sabendo que M(3, -2) é o ponto médio desse segmento, calcule as coordenadas do ponto B(x, y), que é a outra extremidade do segmento.

**3)** Calcule os comprimentos das medianas do triângulo cujos vértices são os pontos A(0, 0), B(4, 2) e C(2, 4).

**4)** Num triângulo isósceles, a altura e a mediana relativas à base são segmentos coincidentes. Calcule a medida da altura relativa à base BC de um triângulo isósceles de vértices A(5, 8), B(2, 2) e C(8, 2).

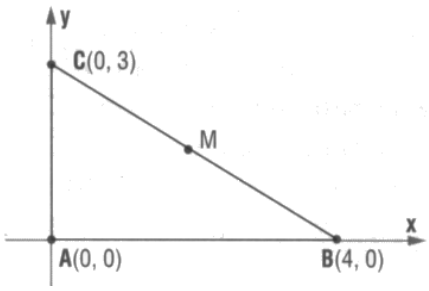
**5)** Num paralelogramo ABCD, M(1, -2) é o ponto de encontro das diagonais AC e BD. Sabe-se que A(2, 3) e B(6, 4) são dois vértices consecutivos. Uma vez que as diagonais se cortam mutuamente ao meio, determine as coordenadas dos vértices C e D.

**6)** Na figura, M é o ponto médio do lado AC e N é o ponto médio do lado BC. Demonstre, analiticamente, que o comprimento do segmento MN é igual à metade do comprimento do lado AB.

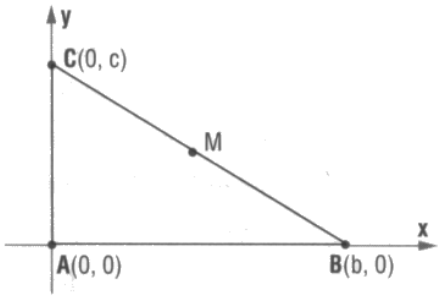


**7) (EEM-SP)** Determine as coordenadas dos vértices de um triângulo sabendo que os pontos médios dos lados do triângulo são M(-2, 1), N(5, 2) e P(2, -3).

**8)** A figura mostra um triângulo retângulo ABC. Seja M o ponto médio da hipotenusa BC. Prove, analiticamente, que o ponto M é eqüidistante dos três vértices do triângulo.




**9)** A figura mostra um triângulo retângulo ABC no qual M é o ponto médio da hipotenusa. Prove que o comprimento da mediana relativa à hipotenusa é igual à metade do comprimento dessa hipotenusa.




## Respostas:

1) a) M(-3, 5) b) M(2, -6) c) M(2, 3/2) d) M(-3, -3)

2) B(8, -2)

3) $3\sqrt{2}$ , 3 e 3.

4) 6

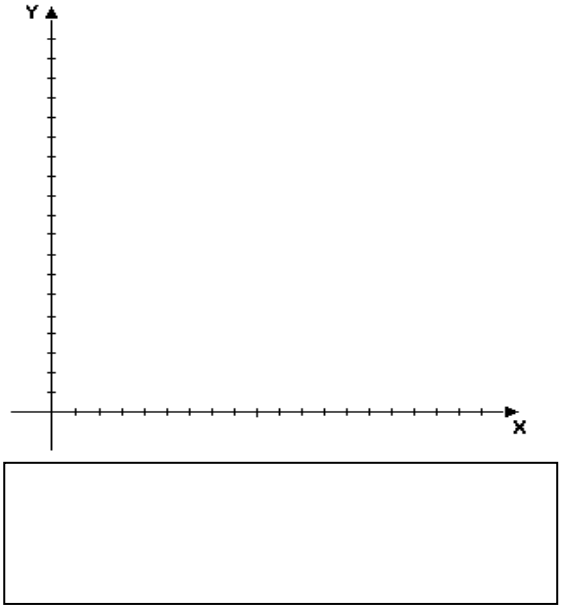
5) C(0, -7); D(-4, -8)

7) A(-5 –4); B(1, 6); C(9, -2)

8) a) não b) sim

### Condição de alinhamento de três pontos

Dizemos que três pontos distinto estão alinhados, ou seja, são colineares se existe uma reta que passa pelos três.




Utilizaremos para tal o cálculo do determinante utilizando ao mesmo tempo os três pontos.

- Se encontrarmos D = 0; os três pontos estão alinhados ou seja são colineares:
- Se encontrarmos D ≠ 0; os três pontos não estão alinhados (importante: nesse caso podemos dizer que eles representam os vértices de um triângulo).

Resolução do exemplo acima:

## Exercícios:

**1)** Verifique se:

a) A(0, 2), B(-3, 1) e C(4, 5) estão alinhados.

b) A(-1, 3), B(2, 4) e C(-4, 10) podem ser os vértices de um mesmo triângulo?

**2)** Determine **y** de maneira que os pontos A(3,5), B(1, 3) e C(y, 1) sejam os vértices de um triângulo.

**3)** Uma reta *r* passa pelos pontos A(-1, -2) e B(4, 2) e intersecta o eixo **x** no ponto P, determine o ponto.

## Respostas:

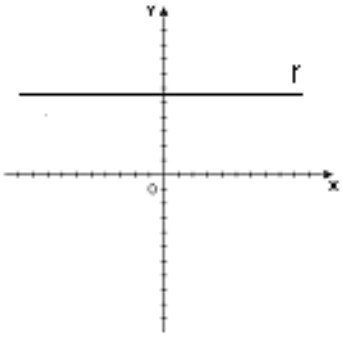
1) a) não b) sim
2) x ≠ -1
3) P(0, -6/5)

## Coeficiente angular de uma reta

O coeficiente angular ou declividade de uma reta é dado pelo número real *m* que expressa a *tangente trigonométrica* de sua inclinação $\alpha$ .

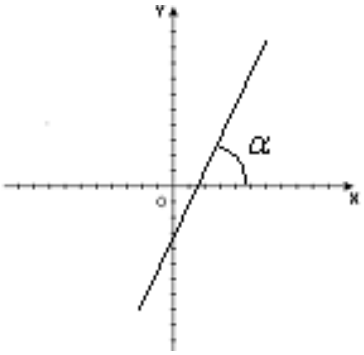
Os valores que a tg $\alpha$ , ou seja, que o coeficiente angular *m* da reta apresenta podem ser:

1º)



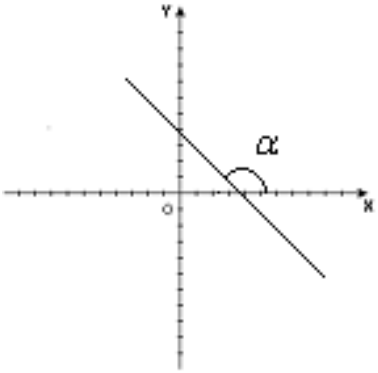

$\alpha = 0º \Leftrightarrow m = \text{tg}\,\alpha = \text{tg}\,0º = 0$

2º)



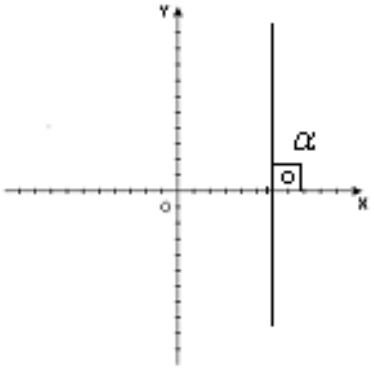

$0º < \alpha < 90º \Rightarrow \text{tg}\,\alpha > 0 \therefore m > 0$

3º)




$90º < \alpha < 180º \Rightarrow \text{tg}\,\alpha < 0 \therefore m < 0$

4º)




Como $\alpha$ nesse caso é igual a 90º, dizemos que a reta não tem declividade pois não é definida a tg 90º.

**Como fazer o cálculo do coeficiente angular de uma reta a partir de dois de seus pontos.**

## Exercícios:

**1)** Determine o coeficiente angular da reta de extremidades A e B nos seguintes casos:

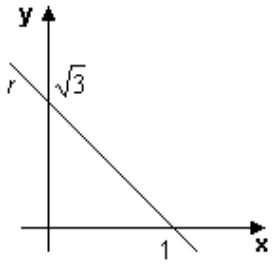
a) A(2, 6) e B(4, 14)

b) A(-3, 5) e B(1, -1)

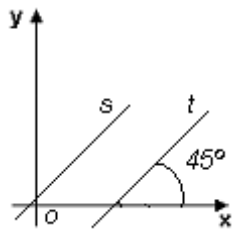
c) A(-1, 3) e B(-2, 3)

d) A(8, 1) e B(8, 6)

**2)** De acordo com o gráfico determine o coeficiente angular e a inclinação da reta *r*:
(Obs.: a inclinação de uma reta é o ângulo que a mesma determina com o eixo **x**)




**3)** As retas *s* e *t* abaixo são paralelas




a) Determine a inclinação e o coeficiente angular da reta s.

b) O ponto B(6, 4) pertence à reta r? Justifique sua análise.

## Respostas:

1) a) 4 b) –3/2 c) 0 d) não existe

2) m = -3 e a inclinação é de 120º.

3) a) m = 1 e a inclinação é de 45º

b) Sim, o coeficiente angular calculado com os pontos (5, 3) e (2, 0) é igual coeficiente angular de *r.*

## A equação da reta

Podemos utilizar vários métodos para se chegar a equação de uma reta. O método que nós consideraremos neste estudo será o que se utiliza da fórmula:

$$y - y_o = m(x - x_o)$$

Utilizando a teoria acima é suficiente que tenhamos ponto e o coeficiente angular ou dois pontos da reta.

**a) Tendo um ponto e o coeficiente angular (*m*):**

Substituímos as coordenadas do ponto e o valor do coeficiente angular na fórmula.

- Encontre a equação da reta *r* que passa pelo ponto C(3, -1) e tem *m* = -4.

$$y - (-1) = -4(x - 3)$$

($y_0 = -1$, $x_0 = 3$, $m = -4$)

Temos então a equação da reta *r*:

$$y + 1 = -4x + 12$$

**b) Tendo dois pontos:**

- Encontre a equação da reta *s* que passa pelos pontos A(5, 3) e B(-2, 1).

1º) Calculamos seu coeficiente angular utilizando os pontos:

$$m = \frac{\Delta_y}{\Delta_x} = \frac{y - y_0}{x - x_0} = \frac{3-1}{5-(-2)} = \frac{2}{7}$$

$$m = \frac{2}{7}$$

2º) Escolhemos qualquer um dos dois pontos A ou B e substituímos as coordenadas deste juntamente com o valor encontrado para o coeficiente angular na fórmula.
Utilizando o ponto A(5, 3):

$$y_0 = 3 \quad m = \frac{2}{7}$$
$$y - 3 = \frac{2}{7}(x - 5)$$
$$x_0 = 5$$

Temos então a equação da reta s:

$$y - 3 = \frac{2}{7}x - \frac{10}{7}$$

## Forma reduzida da equação da reta:

É muito simples escrevermos a equação de uma reta em sua forma reduzida. Basta isolarmos a incógnita **y**.

a) A equação da reta *r* escrita em sua forma reduzida:

$$y + 1 = -4x + 3 \Rightarrow y = -4x + 2$$

**Logo a forma reduzida da equação da reta *r* é:**

$$\boxed{y = -4x + 2}$$

b) A equação da reta s escrita em sua forma reduzida

$$y - 3 = \frac{x}{5} - 1 \Rightarrow y = \frac{x}{5} + 2$$

Logo a forma reduzida da equação da reta *r* é:

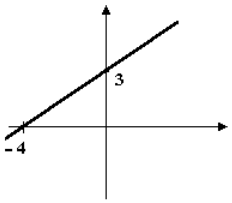
$$\boxed{y = \frac{x}{5} + 2}$$

Nota:
A equação da reta é uma função afim $y = mx + n$, então temos que ***m* é o coeficiente angular** e ***n* o coeficiente linear**(ponto de intersecção da reta com o eixo **y**).

## Equação geral da reta:

Toda reta do plano possui uma equação de forma:

$$\boxed{ax + by + c = 0}$$




Onde *a, b* e *c* são constantes e *a* e *b* não são simultaneamente nulos.
A equação que atende a essas características é denominada *equação geral da reta.*
A obtenção da *equação geral de uma reta*, é um processo também bastante simples. Basta concentrarmos todos os termos da igualdade no 1º membro da equação.

a) A equação geral da reta *r*:

$$y+1=-4x+3 \Rightarrow 4x+y-2=0$$

Logo a equação geral da reta *r* é:

$$\boxed{4x+y-2=0}$$

b) A equação reduzida da reta *s*:

$$y-3=\frac{x}{5}-1 \Rightarrow \frac{x}{5}-y+2=0$$

$$\therefore x-5y+10=0$$

Logo a equação geral da reta s é:

$$\boxed{x-5y+10=0}$$

## Exercícios:

**1)** Determine a equação da reta que satisfaz as seguintes condições:

a) A declividade é 4 e passa pelo ponto A(2, -3).

b) A inclinação é de 45° e passa pelo ponto P(4,1).

c) Passa pelo ponto M(-2**, -**5) e tem coeficiente angular 0.

d) Passa pelos pontos A(3, 1) e B(-5, 4).

e) Passa pelo ponto P(-3, -4) e é paralela ao eixo y.

f) Tem coeficiente angular –1/2 e passa pelo ponto A(2, -3).

g) Passa pelo ponto P(1, -7) e é paralela ao eixo x.

h) Passa pelos pontos A(1, 1)e B(-2, -2).

i) A inclinação é de 150° e passa pela origem.

**2) (Fuvest-SP)** Dados os pontos A(2, 3) e B(8, 5) determine a equação da reta que passa por eles.

**3) (Fuvest-SP)** Determine a equação da reta que passa pelo ponto P(2, 3) e pelo ponto **O,** simétrico de P em relação à origem.

**4)** Verifique se o ponto P(2, 3) pertence à reta r que passa pelos pontos A(1, 1) e B(0, -3).

**5)** A equação da reta mostrada na figura a seguir é:

a) 3x + 4y - 12 = 0 b) 3x - 4y + 12 = 0

c) 4x + 3y + 12 = 0 d) 4x - 3y - 12 = 0

e) 4x - 3y + 12 = 0

**6)** Em cada caso, escreva uma equação geral da reta definida pelos pontos:

a) A(-1, 6) e C(2, -3)

b) A(-1, 8) e D(-5, -1)

c) F(5, 0) e G(-1, -4)

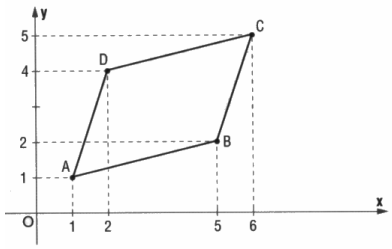
d) M(3, 3) e P(1, -5)

**7)** Se um triângulo tem como vértices os pontos A(2, 3), B(4, 1) e C(6, 7), determine uma equação geral da reta-suporte da mediana relativa ao lado BC.

**8)** Se os pontos A(3, 5) e B(-3, 8) determinam uma reta, calcule o valor de **k** para que o ponto C(4, k) pertença a essa reta.

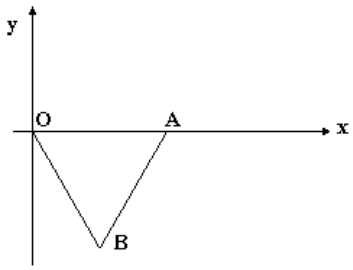
**9)** Sabendo que os pontos A(2, 0), B(0, 4) e C(4, 2) são os vértices de um triângulo, determine uma equação geral das retas-suportes dos lados desse triângulo.

**10)** Na figura dada, ABCD é um paralelogramo. Determine uma equação geral das retas-suportes das suas diagonais AC e BD.




**11)** Sabendo que o ponto P(2, 1) pertence à reta de equação $3kx + (k - 3)y = 4$, determine o valor de k e escreva, a seguir, uma forma geral da equação dessa reta.

**12)** Os pontos O, A e B, do plano cartesiano da figura adiante, são os vértices de um triângulo eqüilátero cuja medida dos lados é dada por $\sqrt{3}$.
Encontre as equações das retas AB e OB




**13)** Se a reta cuja equação geral é 5x – y - 5=0 passa pelo ponto A(k, k + 3), calcule as coordenadas do ponto A.

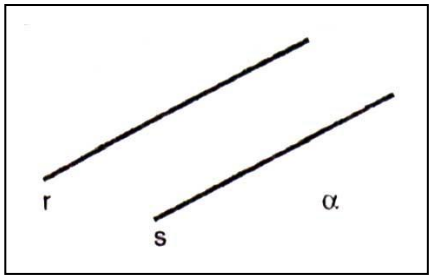
## Respostas:

1) a) 4x – y – 11 = 0  b) x – y –3 = 0  c) y = -5  d) 3x + 8y –17 = 0  e) x = -3
f) x + 2y + 4 = 0  g) y = -7  h) y = x  i) $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$

2) x – 3y + 7 = 0
3) 3x – 2y = 0
4) não pertence
5) b
6) a) 3x + y – 3 = 0  b) 9x – 4y + 41 = 0  c) 2x – 3y –10 = 0  d) 4x – y – 9 = 0
7) x – 3y + 7 = 0
8) 9/2
9) $\overleftrightarrow{AB}$: 2x + y –4 = 0  $\overleftrightarrow{AC}$: x – y – 2 = 0  $\overleftrightarrow{BC}$ : x + 2y – 8 = 0
10) 4x - 5y + 1 = 0; 2x + 3y – 16 = 0
11) k = 1; 3x –2y – 4 = 0
12) $y = \sqrt{3}x - 3; y = -\sqrt{3}x$
13) A(2, 5)

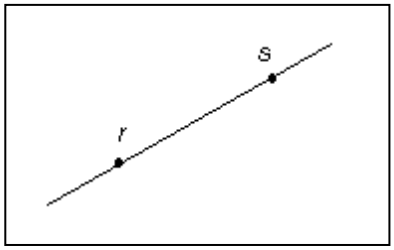
## Resumo da teoria de posições relativas de duas retas no plano

- Duas retas *r* e *s* podem ser paralelas distintas:




Nesse caso teremos os **coeficientes angulares iguais** ( $m_r = m_s$ ) e o conjunto interseção entre as duas vazio ( $r \cap s = \{\ \}$ ). Se ao resolvermos um sistema composto por equações de retas encontrarmos como solução o conjunto vazio (S = Ø), isso significa que **as retas são paralelas distintas.**

- Duas retas podem ser paralelas coincidentes:

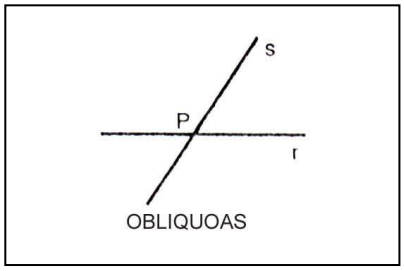



Nesse caso teremos os **coeficientes angulares iguais** ( $m_r = m_s$ ) e o conjunto interseção entre as duas é igual a *r* ou *s*( $r \cap s = r$ ou $r \cap s = s$ ). Se ao resolvermos um sistema composto por equações de retas encontrarmos milhares de soluções, ou seja, o sistema é possível e indeterminado (S.P.I), isso significa que **as retas são paralelas e coincidentes**.

- Duas retas podem ser concorrentes:

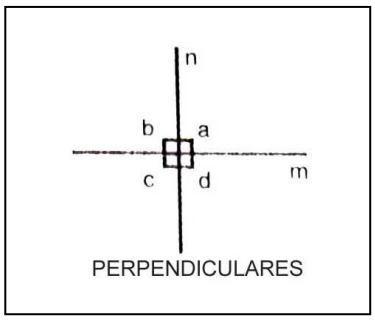
Duas retas que possuem **um único ponto em comum** são chamadas retas concorrentes. Abaixo, *r* e *s* são retas concorrentes, porque $r \cap s = \{P\ \}$.

Nesse caso teremos **os coeficientes angulares diferentes** ( $m_s \neq m_r$ ).




Nesse caso teremos **os coeficientes angulares diferentes** ( $m_s \neq m_r$ ). Se ao resolvermos um sistema composto por equações de retas encontrarmos uma única solução isso significa que **estas retas são concorrentes** e, o ponto de interseção entre as duas é a solução do sistema (S. P. D).

- Duas retas podem ser perpendiculares:




Duas retas concorrentes, que formam quatro ângulos retos entre si são chamadas retas perpendiculares (simbolicamente, m $\perp$ n ou n $\perp$ m).

Este é um caso muito especial e que merece cuidadosa atenção por ser muito utilizado neste conteúdo. Os coeficientes angulares de duas retas perpendiculares serão opostos e inversos ( $m_n \cdot m_m = -1$).

Ex.: se $m_n = 3$ então, $m_m = -\frac{1}{3}$

Quanto à resolução de sistemas compostos por retas perpendiculares as interpretações serão idênticas as do caso anterior.

## Exercícios sobre paralelismo entre retas:

**1)** Qual é a posição da reta r, de equação 15x + 10y - 3 = 0, em relação à reta *s*, de equação 9x + 6y - 1 = 0?

**2)** Se as retas de equações (a + 3)x + 4y - 5 = 0 e x + ay + 1 = 0 são paralelas, calcule o valor de a.

**3)** Para que valores de *p* as retas (p - l)x + y - 3 = 0 e 2x + 2y - l = 0 são:

a) paralelas e distintas?

b) coincidentes?

c) concorrentes?

**4) (Faap-SP - modificado)** Determine os valores de m para que as retas $r_1$ e $r_2$, respectivamente, de equações (1 - m)x - 10y + 3= 0 e (m + 2)x + 4y - 11 m - 18 = 0, sejam concorrentes.

**5) (UA-AM)** Determine a equação da reta que passa pela interseção das retas x + y – 5 = 0 e 4x – y = 0 e é paralela à reta 2x - y + 3 = 0.

**6) (Fuvest-SP)** Qual deve ser a relação de igualdade que se pode estabelecer entre as coordenadas a e b para que a reta **r,** de equação x - 3y + 15 = 0, seja paralela à reta s, determinada pêlos pontos $P_1(a,b)$ e $P_2(1,2)$?

**7)** $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ são lados opostos do retângulo ABCD. Sendo A(l, l) e B(4, 5), determine a equação geral da reta suporte de $\overline{CD}$.

**8)** Em cada caso, determine a equação da reta que passa pelo ponto P e é paralela à reta da equação dada:

a) P(1,2) e 8x + 2y - 1 =0

b) P(2, 5) e x/2 + y/3 = 1

c) P(4, -4) e x + y – 5 = 0

d) P(-1,3) e 2x - 5y + 7 = 0

e) P(-4, 2) e y - 2 = 0

f) P(2, -5) e x = 2

**9)** As retas suportes de três lados de um paralelogramo são r: 3x + 2y - 12 = 0, s: y = x/2 – 1 e t: x - 2y + 6 = 0, e um dos vértices do paralelogramo é (2, 0). Determine:

a) os outros vértices do paralelogramo.
b) o perímetro do paralelogramo.

**10)** Consideremos a reta **r,** de equação $\frac{x}{4}+\frac{y}{5}=1$.

Determine a equação de uma reta *s* que é paralela à reta r e passa pelo ponto A(3, 10).

**11) (Uel)** São dados:

Uma circunferência de centro C = (3/2,1); um ponto T = (3/2, -1) que pertence à circunferência.
A reta que contém T e é paralela à reta de equação y = x é dada por:

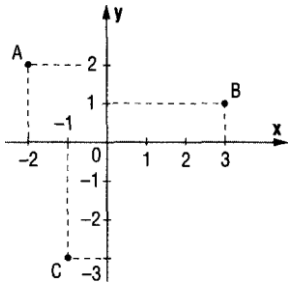
a) 3x - 2y +1 = 0
b) 3x - 3y - 1 = 0
c) 2x - 2y - 5 = 0
d) 3x - 3y - 5 = 0
e) 3x - y - 1 = 0

**12)** Considere os pontos A(0;0), B(2;3) e C(4;1).

A equação da reta paralela à reta, que contêm os pontos A e C conduzida pelo ponto B, é:

a) x - 4y + 10 = 0
b) x + 4y -11 = 0
c) x - 4y -10 = 0
d) 2x + y - 7 = 0
e) 2x - y -1 = 0

**13) (Fatec-SP)** Observe a figura e determine a equação da reta que passa pelo ponto A e é paralela à reta determinada pelos pontos B e C.




## Respostas:

1) paralelas
2) –4 ou 1
3) a) p = 2 b) não existe p c) p ≠ 2
4) {m ∈ IR / m ≠ - 4}
5) 2x – y + 2 = 0
6) 3b – a = 5
7) a reta CD: 4x – 3y + p = 0, p ≠ -1, p ∈ IR
8) a) y = -4x + 6 b) y = -3x/2 + 8 c) y = - x d) y = 2x/5 + 17/5 e) y = 2 f) x = 2
9) a) (0, 3), (3/2, 15/4) e (7/2, 3/4) b) $2\sqrt{13}+\frac{3\sqrt{5}}{2}$
10) y = - 5x/4 + 55/4
11) c
12) a
13) y = x + 4

## Exercícios sobre interseção entre duas retas:

Lembrete: o ponto de interseção entre duas ou mais retas é o conjunto solução do sistema formado com suas equações.

**1) (Vunesp)** Num sistema de eixos cartesianos ortogonais, x + 3y + 4 = 0 e 2x - 5y – 2 = 0 são, respectivamente, as equações das retas *r* e *s.* Determine as coordenadas do ponto de intersecção de r com s.

**2)** Obtenha o ponto de interseção entre as retas r: 2x + 5y - 9 = 0 e s: y = -2x - 3.

**3)** Encontre as coordenadas dos vértices de um triângulo, sendo as equações das retas-suportes dos lados: x + 2y - 1 = 0; x - 2y – 7 = 0 e y – 5 = 0

**4) (PUC-RS)** Um triângulo ABC tem como vértices os pontos A(2, 1), B(0, 3) e C(-1, 1). Determine as coordenadas do baricentro (ponto de encontro das medianas) desse triângulo.

**5)** Os pontos A(2, -3), B(-2, 3), C(l, l) e D(-4, -l) são vértices de um quadrilátero. Encontre o ponto em comum das diagonais desse quadrilátero.

**6) (Fuvest-SP)** As retas de equações x + y - 1 = 0, mx + y – 2 = 0 e x + my –3 = 0 concorrem num mesmo ponto. Nessas condições, calcule o valor de m.

**7) (Unesp – modificado)** Seja A a intersecção das retas r, de equação y = 2x, e s, de equação y = 4x - 2. Se B e C são as intersecções respectivas dessas retas com o eixo das abscissas, determine as coordenadas dos vértices desse triângulo.

**8) (Ufc)** A reta 2x + 3y = 5, ao interceptar os dois eixos coordenados, forma com estes um triângulo retângulo. Calcule o valor da hipotenusa desse triângulo.

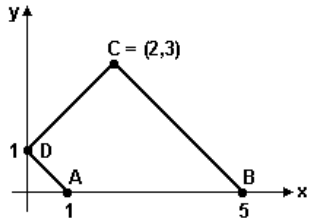
**9) (Mackenzie)** Num triângulo ABC são conhecidos o vértice A=(3,5) e as retas y-1=0 e x+y-4=0, suportes de duas medianas do triângulo. A reta que passa pelos vértices B e C tem equação:

**10) (Fei)** A equação da reta que intercepta o eixo Ox no ponto x=3 e o eixo Oy no ponto y= -1 é:
b) x - 3y - 3 = 0

**11) (Ufmg)** Sejam t e s as retas de equações 2x - y – 3 = 0 e 3x - 2y + 1 = 0, respectivamente. A reta r contém o ponto A = (5,1) e o ponto de interseção de t e s. A equação de r é:

a) 5x - y - 24 = 0
b) 5x + y - 26 = 0
c) x + 5y - 10 = 0
d) x - 5y = 0

**12)** A figura a seguir mostra um quadrilátero ABCD, determine as coordenadas do ponto de encontro das suas diagonais.




## Respostas:

1) (-14/11, - 10/11)
2) (-3, 3)
3) (-9, 5); (17, 5); (4, -3/2)
4) G(1/3, 5/3)
5) (-6/19, 9/19)
6) 4

7) A(1, 2)  B(0, 0)  C(1/2, 0)
8) $5\sqrt{13}/6$
9) x + 2y - 1 = 0
10) b) x - 3y - 3 = 0
11) a
12) (5/4,3/4)

## Exercícios sobre perpendicularidade entre retas

Existe um conceito central utilizado em exercícios que se referem a perpendicularidade entre retas. Este conceito é a relação entre seus coeficientes angulares que são opostos e inversos.

Ex.: Se *r* e *s* são retas perpendiculares ($r \perp s$) então temos que: $m_r \cdot m_s = -1$ , ou seja: $m_r = \frac{2}{7}$ e $m_s = -\frac{7}{2}$

(observe que $m_s$ tem como valor o oposto e o inverso do valor do $m_r$)

**1)** Determine a equação da reta que passa pelo ponto A e é perpendicular à reta *s* em cada um dos seguintes casos.

a) A(1, -3) e equação de *s*: 2x + y – 3 = 0

b) A(3, 0) e equação de s: x – 3y + 4 = 0

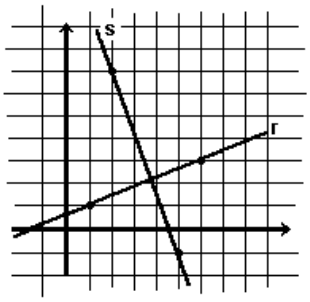
c) A(1, -2/3) e equação de *s*: x – y – 1 = 0

**2) (Ufes)** Dados no plano cartesiano os pontos A=(-2,1) e B=(0,2), determine:

a) uma equação da reta que passa por A e B;

b) uma equação da reta que passa por A e é perpendicular ao segmento $\overline{AB}$ .

**3) (Unesp)** Ache os coeficientes angulares das retas *r* e *s* da figura abaixo e verifique se elas são ortogonais.




**4) (Unitau)** A reta r é perpendicular à bissetriz dos quadrantes pares e intercepta um eixo coordenado o ponto A(0,-1). Escreva a equação geral da reta r.

**5) (Cesgranrio)** A equação da reta que contém o ponto A (1, 2) e é perpendicular à reta y = 2x + 3 é:

a) x + 2y - 5 = 0
b) 2x + y = 0
c) 2x + y - 4 = 0
d) x - 2y + 3 = 0
e) x + 3y - 7 = 0

**6) (Uel)** As retas de equações x - 2y + 1 = 0 e –x - 2y - 1=0 são:

a) concorrentes e não perpendiculares entre si.
b) paralelas e não coincidentes.
c) perpendiculares entre si.
d) coincidentes.
e) ortogonais.

**7) (Fatec)** Se A=(-1,3) e B=(1,1), então a mediatriz do segmento AB encontra a bissetriz dos quadrantes pares no ponto:

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

**8) (Ufpe)** Considere o triângulo cujos vértices são os pontos A(0,0), B(2,2) e C(2,-2). Se ax + by = c é a equação cartesiana da reta que contém a altura deste triângulo relativa ao lado AB, determine 5b/a.

**9) (Uel - modificado)** Considere os pontos A(0;0), B(2;3) e C(4;1).
Calcule o comprimento da altura do triângulo ABC, relativa ao lado $\overline{BC}$.

**10) (Ufmg)** A reta r é perpendicular à reta de equação 2x+y-1=0 no ponto de abscissa -1.

A equação da reta r é

a) x - 2y + 7 = 0
b) 2x + y - 7 = 0
c) -x + 2y + 7 = 0
d) 2x + y + 7 = 0
e) x + 2y - 1 = 0

**11) (Unesp)** A reta r é perpendicular à reta -3x + 4y - 5 = 0 e passa pelo ponto (1, 2). Determine os pontos de r que distam 5 unidades do ponto (1, 2).

**12) (Fuvest - modificado)** As retas r e s são perpendiculares e interceptam-se no ponto (2, 4). A reta s passa pelo ponto (0, 5). Encontre uma equação da reta r.

**13) (Fatec)** No plano cartesiano xOy, as equações x – 1 = 0 e y – 2 = 0 representam

a) duas retas, uma vertical e outra horizontal, que se interceptam no ponto (1,2).
b) duas retas, uma vertical e outra horizontal, que se interceptam no ponto (2,1).
c) uma reta que intercepta os eixos cartesianos nos pontos (1,0) e (0,2).
d) dois pontos: (1,0) e (0,2), respectivamente.
e) dois pontos: (0,1) e (2,0), respectivamente.

**14) (Ufmg)** O lado $\overline{BC}$ de um ângulo reto $A\hat{B}C$ está sobre a reta de equação x - 2y + 1 = 0, e o ponto de coordenadas (2,4) pertence à reta que contém o lado $\overline{BA}$. A equação da reta que contém o lado $\overline{BA}$ é:

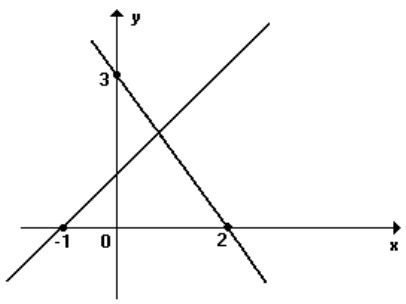
a) 4x + 2y - 5 = 0
b) x - 2y + 6 = 0
c) x + 2y - 10 = 0
d) 2x + y - 8 = 0

**15) (Ufmg)** Observe a figura.

Nessa figura, estão representadas duas perpendiculares que são gráficos de y = f(x) e y = g(x).

O valor máximo da função h(x) = f(x).g(x) é:

a) 5/4
b) 9/4
c) 3
d) 4



**16) (Fuvest)** A reta r tem equação 2x + y = 3 e intercepta o eixo x no ponto A. A reta s passa pelo ponto P(1, 2) e é perpendicular a r. Sendo B e C os pontos onde s intercepta o eixo x e a reta r, respectivamente.

a) determine a equação de s.

b) calcule a área do triângulo ABC.

**17) (Ufv)**

a) Determine o ponto P de interseção entre as retas de equações

2x - 5y + 3 = 0 e x - 3y - 7 = 0

b) Determine a equação da reta que é perpendicular à reta de equação 4x+y-1=0 e passa pelo ponto P encontrado acima.

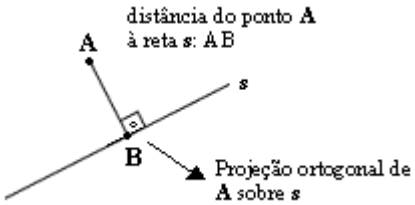
**18) (Puccamp)** São dadas as retas r, s e t, de equações x - 2y + 1 = 0, 2x - 4y + 3 = 0 e 2x + y – 3 = 0, respectivamente. É correto afirmar que:

a) r, s e t concorrem em um único ponto.
b) r e t são concorrentes e r é coincidente com s.
c) r, s e t são duas a duas, paralelas entre si.
d) r é paralela a s e s é perpendicular a t.
e) r é paralela a t e s é perpendicular a r.

## Respostas

1) a) y = x/2 – 7/2 b) y = -3x + 9 c) y = - x – 5/3
2) a) y = 1/2 x + 2 b) y = - 2x – 3
3) $m_r = 2/5$ ; $m_s = -8/3$. Não são ortogonais
4) x - y -1 = 0
5) a
6) a
7) a
8) 5
9) $5\sqrt{2}/2$
10) a
11) (-2, 6) e (4, -2)
12) y = 2x
13) a
14) d
15) b
16) a) x - 2y = -3 b) 81/20
17) a) P(-44; -17) b) x – 4y – 24 = 0
18) d

## Distância de um ponto a reta




A distância de um ponto **A** a uma reta **s** é a medida do segmento de extremidades em **A** e na sua projeção ortogonal sobre a reta **s**.
Fórmula para o cálculo da distância de um ponto a uma reta:

$$d = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Onde *a, b* e *c* são retirados da reta estando esta em em sua forma geral e, *x* e *y* são as coordenadas do ponto.

## Exercícios sobre distância de um ponto a uma reta:

**1)** Nos seguintes casos , encontre a distância do ponto **P** à reta **r**:

a) P(1, 3) e r: x + y – 3 = 0

b) P(0, 3) e r: y = x + 3 (a partir da resposta o que você consegui deduzir nesse caso)

c) P(-1, 5) e r: $\frac{3x + 4y}{12} = 1$

**2) (PUC – SP**) Determine a distância do ponto P(1, 1) à reta **t**, cuja equação é x + y – 3 = 0.

**3) (Cesgranrio-RJ)** O ponto A(-1, -2) é um vértice de um triângulo eqüilátero ABC, cujo lado BC está sobre a reta de equação x + 2y — 5 = 0. Determine a medida h da altura desse triângulo.

**4) (Fuvest-SP)** Seja **r** a reta que passa pelo ponto **P**(3, 2) e é perpendicular à reta **s**, de equação y = -x + 1. Qual é a distância do ponto **A**(3, 0) à reta **r**?

**5) (Vunesp)** Seja r uma reta pelo ponto (0, -2). Por dois pontos do eixo das abscissas, distantes entre si uma unidade, traçam-se perpendiculares a esse eixo. Se estas perpendiculares intersectam r em dois pontos do primeiro quadrante cuja distância é $\sqrt{10}$ unidades, estabeleça a equação de **r.**

**6) (UF-CE)** Considere o triângulo cujos vértices são os pontos A(2, 0), B(0, 4) e C( $2\sqrt{5}$, $4 + \sqrt{5}$ ). Determine a alura relativa do lado $\overline{AB}$.

**7) (FGV-SP)** No plano cartesiano, considere os pontos A(1, 3) e B(-5, 4). Considere também a reta *r*, de equação 2x + 3y = 7.

a) Obtenha a equação da reta *s*, que é paralela a *r* e passa por *A*.
b) Obtenha a equação a equação da reta *t*, que é perpendicular a *r* e passa por *A*.
c) Sendo *P* o ponto em que a reta *r* intercepta o eixo *x*, obtenha a distância entre *P* e *B*.
d) Obtenha a distância do ponto *B* à reta *r.*

**8)** Determine a distância entre as retas de equações y = 3x + 1 e 3x – y –10 = 0.

**9)** Obtenha a(s) reta(s) paralela(s) a *s*: 2x + y – 3 = 0 e distante 3 unidades do ponto B(3, 2).

## Respostas:

1) a) $\sqrt{2}/2$ b) 0 conclusão: que o ponto pertence a reta. c) 1

2) $\sqrt{2}/2$

3) $2\sqrt{5}$

4) $\sqrt{2}$

5) y = 3x – 2

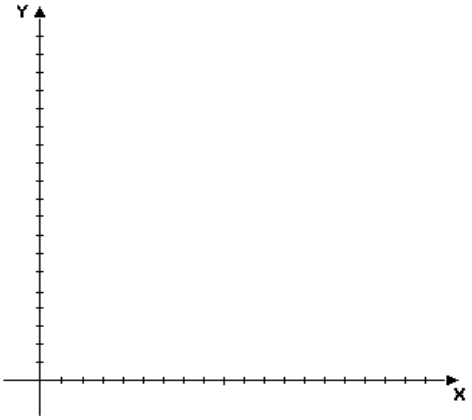
6) 5

7) a) 2x + 3y = 11 b) 3x – 2y = - 3 c) $\sqrt{3}5\,3/2$ d) $5\sqrt{1}\,3/1\,3$

8) – 1,1 $\sqrt{1}\,0$

9) 2x + y – 8 $\pm 3\sqrt{5}$ = 0

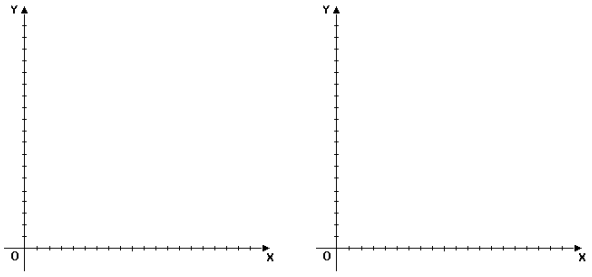
### Ângulo entre duas retas concorrentes




Podem acontecer três casos particulares:

- $s_1 \,//\, s_2 \;\; \therefore m_1 = m_2$ e θ = 0º.
- $s_1 \perp s_2 \therefore m_1 \cdot m_2 = -1$ e θ = 90º.
- $s_1$ é vertical e $s_2$ em relação aos eixos é oblíqua.

Para este caso teremos duas possibilidades:



## Exercícios sobre ângulos entre retas

**1)** Em relação as equações das retas *r* e *s,* determine θ ( o ângulo agudo formado entre elas) quando este for notável, se não o for, deixe a resposta na forma do coeficiente angular .

a) *r*: y = 7 e *s:* 2x + y – 5 = 0

b) *r*: y = 2x – 1 e *s*: y – 2 = - 1/5(x – 2)

c) r: x = 3 e *s*: y = 3x + 1

d) *r*: y = 2x + 1 e *s*: y = -1/2x + 3

e) *r*: y = 2x – 3 e *s:* y = - 6x + 2

**2) (UF-PI)** Determine o ângulo agudo formado pelas retas 3x + y – 10 = 0 e – 2x + y – 15 = 0.

**3)** A equação da reta que passa pelo ponto A(2, 1) e forma um ângulo de 45º com a reta de equação 10x – 2y + 6 = 0 é:

## Respostas:

1) a) m = 2 b) m = -1/5 c) m = 1/3 d) 90º e) 45º
2) 45º
3) y = -3x/2 + 4 e y = 2x/3 –1/3

### Área de uma região triangular

Para o cálculo da área de um triângulo em geometria analítica usaremos principalmente dois raciocínios:

1º) A área da região triangular é ½ vezes o módulo do determinante:

$$A = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} \quad \text{,ou seja:} \quad A = \frac{1}{2}|D|$$

2º) A fórmula usual da geometria plana quando tivermos a base e a altura do triângulo(relativa à base cuja temos o valor):

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

## Exercícios sobre área de triângulos

**1) (Unesp)** Seja A a intersecção das retas r, de equação y= 2x, e s, de equação y = 4x - 2. Se B e C são as intersecções respectivas dessas retas com o eixo das abscissas, a área do triângulo ABC é:

a) 1/2.
b) 1.
c) 2.
d) 3.
e) 4.

**2) (Cesgranrio)** A área do triângulo cujos vértices são os pontos (1,2), (3,5) e (4,-1) vale:

a) 4,5
b) 6
c) 7,5
d) 9
e) 15

## Respostas:

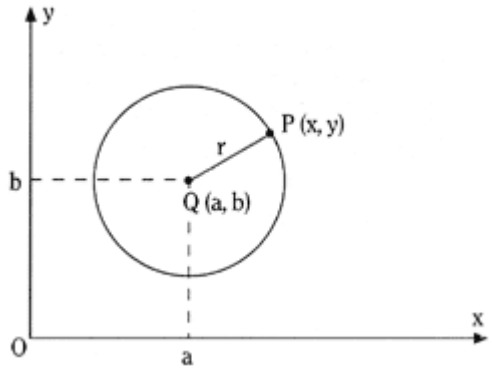
1) a
2) c

## CIRCUNFERÊNCIA

É o conjunto dos pontos do plano cuja distância ao ponto C é igual a r.
O ponto C é chamado centro da circunferência e o segmento de reta que liga um ponto qualquer dela ao centro é chamado raio da circunferência. Assim, r é a medida desse segmento.

**EQUAÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA**

**1. Equação reduzida**




Seja uma circunferência com centro no ponto Q (a, b) e raio **r**; temos o ponto P (x, y) pertencente à circunferência se, e somente se:

**d (Q, P) = r** ou $\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2} = r \therefore (x-a)^2+(y-b)^2 = r^2$

Então, uma circunferência com centro no ponto Q (a, b) e raio r tem equação

- **$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$**

(equação reduzida da circunferência).

**Observação** – Se o centro da circunferência estiver na origem, então **a** = **b** = 0, e sua equação será:
$x^2 + y^2 = r^2$

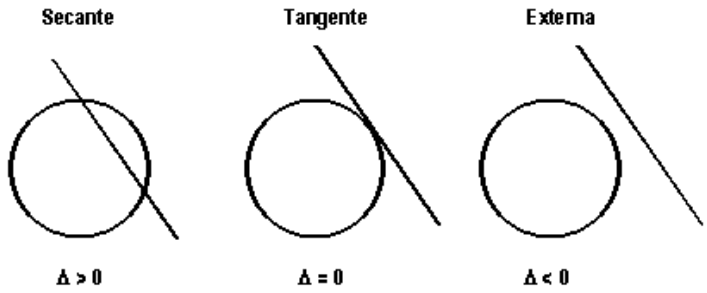
**2. Equação geral ou normal**

Desenvolvendo a equação reduzida $(x - a)^2 + (y - b)2 = r^2$, vamos obter:

$$x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 = 0$$

Portanto, $x^2 + y^2 - 2ax - 2by + a^2 + b^2 - r^2 = 0$ é a equação geral da circunferência.

**Observação** – A equação normal da circunferência também pode ser apresentada na forma $x^2 + y^2 + Ax - By + C = 0$, onde $A = -2a$, $B = -2b$ e $C = a^2 + b^2 - r^2$




Exemplos:

Determine as equações da circunferência de centro (1, 5) e raio 2.

***Solução**:*

*Sendo a = 1, b = 5 e r = 2, então, temos:*
*Sendo a = 2, b = 4 e r = 3, então, temos:*
$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2 \Rightarrow (x - 1)^2 + (y - 5)^2 = 2^2 \Rightarrow$
*$(x - 1)^2 + (y - 5)^2 = 4$ (equação reduzida)*
$(x - 1)^2 + (y - 5)^2 = 4 \Rightarrow$
$x^2 - 2x + 1 + y^2 - 10y + 25 - 4 = 0 \Rightarrow$
*$x^2 + y^2 - 2x - 10y + 22 = 0$ (equação geral)*

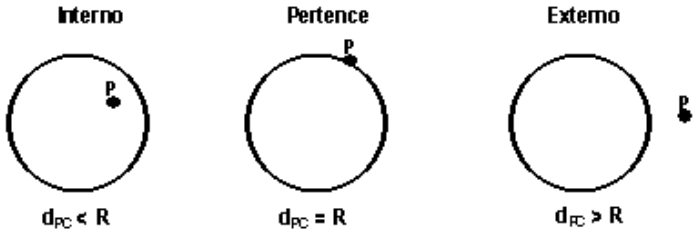
**POSIÇÕES RELATIVAS**

**1. ENTRE PONTO E CIRUNFERÊNCIA**

Para uma circunferência de centro $C(x_c,y_c)$ e raio R e um ponto P qualquer, compararemos o seguimento de reta PC com R.

Há três casos possíveis:

1º) Se $\mathbf{d_{PC} = R}$, então **P pertence** à circunferência.
2º) Se $\mathbf{d_{PC} > R}$, então **P é externo** à circunferência.
3º) Se $\mathbf{d_{PC} < R}$, então **P é interno** à circunferência.




**2. ENTRE RETA E CIRCUNFERÊNCIA**

Se substituirmos o valor de uma das variáveis (x ou y) da reta na equação da circunferência, obteremos uma equação do 2º grau (na outra variável).

Calculando o discriminante (Δ) da equação obtida, poderemos ter:

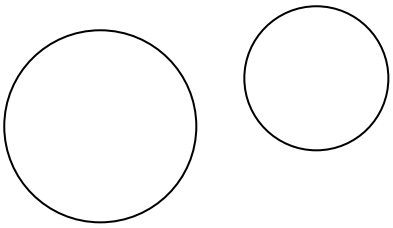
1º) Se $\Delta > 0$, então a reta será **secante** à circunferência (2 pontos de interseção).
2º) Se $\Delta = 0$, então a reta será **tangente** à circunferência (1 ponto de interseção).
3º) Se $\Delta < 0$, então a reta é **externa** à circunferência (não existe ponto de interseção).

## 3. ENTRE DUAS CIRCUNFERÊNCIAS

Dadas duas circunferências, uma de centro $C_1$ e raio $R_1$ e a outra de centro $C_2$ e raio $R_2$, compararemos o seguimento de reta $C_1C_2$ e $R_1 + R_2$.

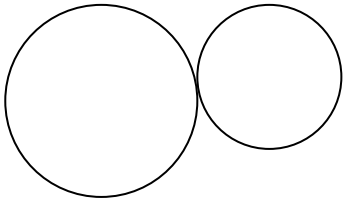
Há três possibilidades:

1º) As circunferências são **externas** (não existe ponto de interseção).



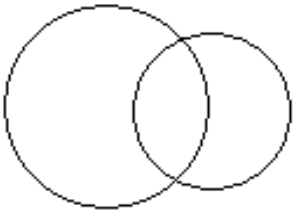
$$dC_1C_2 > R_1 + R_2$$

2º) Se , então as circunferências são **tangentes externas** (1 ponto de interseção).



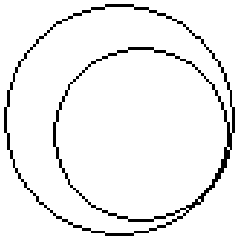
$$dC_1C_2 = R_1 + R_2$$

3º) As circunferências são **secantes** (2 pontos de interseção).



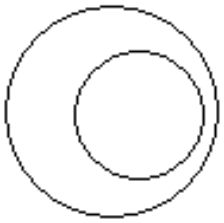
$$R_1 - R_2 < dC_1C_2 < R_1 + R_2$$

4º) Se , então as circunferências são **tangentes internass** (1 pontos de interseção).



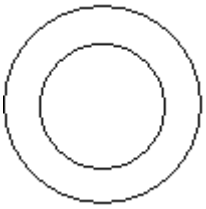
$$dC_1C_2 = R_1 - R_2$$

5º) Uma circunferência é interna sem haver a tangência (não existem pontos de interseção).



$$0 < dC_1C_2 < R_1 + R_2$$

6º) Duas circunferências podem ser concêntricas



## Exercícios

**1)** Determine a equação da circunferência, sabendo-se que um de seus diâmetros é o segmento de extremos A(1, 3) e B(5, – 3).

**2)** Determine a equação da circunferência concêntrica à circunferência $x^2 + y^2 – 4x – 8y – 29 = 0$ e que passa pelo ponto P1(5, 8).

**3)** Num sistema de eixos cartesianos ortogonais, considere a circunferência ☐ e a reta r, de equações $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 6 = 0$ e $3x + 7y - 21 = 0$.

A reta s, que é paralela a r e contém o centro de ☐, tem equação:

a) $3x + 7y - 2 = 0$
b) $3x - 7y - 2 = 0$
c) $3x - 7y + 5 = 0$
d) $3x + 7y - 16 = 0$
e) $7x + 3y - 2 = 0$

**4)** No plano cartesiano, a circunferência que passa pelo ponto P(1, 3) e é concêntrica com a circunferência $x^2 + y^2 - 6x - 8y - 1 = 0$ tem a seguinte equação:

a) $x^2 + y^2 + 6x + 8y - 40 = 0$
b) $x^2 + y^2 - 3x - 4y + 5 = 0$
c) $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 20 = 0$
d) $x^2 + y^2 + 3x + 4y - 25 = 0$
e) $x^2 + y^2 - 3x + 4y - 19 = 0$

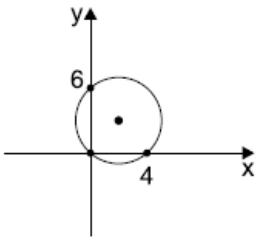
**5)** Uma circunferência passa pelos pontos A = (0, 2), B = (0, 8) e C = (8, 8). Então, o centro da circunferência e o valor de seu raio, respectivamente, são

a) (0, 5) e 6.
b) (5, 4) e 5.
c) (4, 8) e 5,5.
d) (4, 5) e 5
e) (4, 6) e 5.

**6)** Determine a equação reduzida de circunferência de centro C (– 2, 1) e que passa pelo ponto P (0, 3).

**7)** Determine a equação reduzida da circunferência com diâmetro com extremidades A (3, 3) e B (–5, –1).

**8)** Determine a equação reduzida da circunferência da figura:




**9)** A equação $x^2 + y^2 + 6x + 4y + 12 = 0$, em coordenadas cartesianas, representa uma circunferência de raio 1 e centro:

a) (– 6, 4)
b) (6, 4)
c) (3, 2)
d) (– 3, – 2)
e) (6, – 4)

**10)** Se a distância entre os centros das circunferências de equações $x^2 + y^2 – 4x + 16y + 55 = 0$ e $x^2 + y^2 + 8x + 12 = 0$ é a medida da diagonal de um quadrado, então sua área é igual a:

a) 40
b) 50
c) 60
d) 70
e) 80

**11)** A equação da circunferência de centro C (–2, 1) e raio 5 é:

a) $x^2 + y^2 – 4x + 2y = 0$
b) $x^2 + y^2 + 4x – 2y + 5 = 0$
c) $x^2 + y^2 + 4x – 2y = 5$
d) $x^2 + y^2 + 2x + 4y = 0$
e) $x^2 + y^2 + 4x – 2y = 0$

**12)** Em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, considere as circunferências dadas pelas equações:

$$(6x – 25)^2 + 36y^2 = 25^2$$
$$64x^2 + (8y – 25)^2 = 25^2$$

A equação da reta determinada pelos centros dessas circunferências é:

a) $25x + 25y = 25^2$
b) $64x + 36y = 25^2$
c) $36x + 64y = 25^2$
d) $8x + 6y = 25$
e) $6x + 8y = 25$

**13)** Com relação à reta que passa pela origem e é tangente à curva $(x – 3)^2 + (y – 4)^2 = 25$, considere as afirmações:

I. É paralela à reta $3x – 4y = 25$.
II. É paralela à bissetriz dos quadrantes pares.
III. É perpendicular à reta $4x – 3y = 0$.

Dessa forma:

a) somente I está correta.
b) somente II está correta.
c) somente III está correta.
d) somente I e III estão corretas.
e) I, II e III estão incorretas

**14)** As circunferências de equação $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$ e $x^2 + y^2 - 16x - 8y + 64 = 0$ são:

a) secantes.
b) tangentes externas.
c) tangentes internas.
d) exteriores, sem ponto comum.
e) interiores, sem ponto comum.

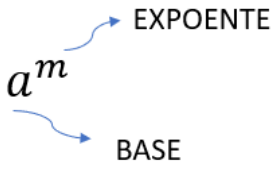
**15)** As circunferências $x^2 + y^2 + 8x + 6y = 0$ e $x^2 + y^2 - 16x - 12y = 0$ são:

a) exteriores.
b) secantes.
c) tangentes internamente.
d) tangentes externamente.
e) concêntricas.

## GABARITOS

1- (x – 3)2 + y2 = 13
2- $(x-2)^2+(y-4)^2=25$
3- A
4- C
5- D
6- $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 8$
7- $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = 20$
8- $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 13$
9- D
10- B
11- E
12- E
13- C
14- B
15- D

# POTENCIAÇÃO




- Se a base for negativa e o expoente for par, o resultado será positivo;
- Se a base for negativa e o expoente for ímpar, o resultado será negativo;
- Se a base for positiva, com qualquer expoente, o resultado será positivo.

Ex.:

a) $(-2)^4 = 16$
b) $(-2)^3 = -8$

➢ Propriedades:

$P1)\ a^0 = 1$

$P2)\ a^1 = a$

$P3)\ a^m \,.\, a^n = a^{m+n}$

$P4)\ a^m : a^n = a^{m-n}$

$P5)(a^m)^n = a^{m\,.\,n}$

$P6)\ (a\,.\,b)^m = a^m \,.\, b^m$

$P7)\ (a:b)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}, com\ b \neq 0$

$P8)\ \left(\frac{a}{b}\right)^{-m} = \left(\frac{b}{a}\right)^m, ou\ b^{-m} = \frac{1}{b^m}, com\ b \neq 0$

Ex.: Resolva:

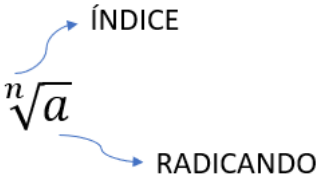
a) $\frac{(3^{-2}\,.3^6)^2}{(3^3)^4}$

R.: $\frac{1}{81}$

b) $\frac{(2^3 .2^5)^3}{(2^4)^5} - 2^0$

R.: 15

## *RADICIAÇÃO*




**as raízes cujo índice vale 2, não colocamos nada no índice.
A raiz é a operação inversa da potência.

Ex.:

a) $\sqrt{25} = 5$
b) $\sqrt{-25} = Não\ existe\ raiz\ de\ índice\ par\ e\ radicando\ negativo, no\ conjunto\ dos\ números\ reais.$

- Algumas propriedades:

$R1)\ \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}, com\ n \neq 0$

$R2)\ b\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{b^n . a^m}$

Ex.:
O valor da expressão $10^{-2}.[(-3)^2 - (-2)^3] : \sqrt[3]{-0,001}$ é:

a) -0,1
b) -1,7
c) -17
d) 0,1
e) 1,7

R.: B

O valor de $(9)^{\frac{3}{2}} + (32)^{0,8}$ é:

a) 43
b) 25
c) 11
d) 36
e) 17

R.: A

a) $\left(27^{\frac{1}{3}} + 64^{\frac{1}{2}} - 8^{\frac{2}{3}} + 4^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}}$

R.: 3

- Operações com radicais:

➢ Adição ou subtração:

$$a\sqrt[n]{b} \pm c\sqrt[n]{b} = (a \pm c)\sqrt[n]{b}$$

➢ Multiplicação ou divisão:

$$a\sqrt[n]{d} \underset{x}{\div} c\sqrt[n]{e} = (a \underset{x}{\div} c)\sqrt[n]{d \underset{x}{\div} e}$$

Ex.:

a) $\sqrt{108} - 2\sqrt{27} + 3\sqrt{75} - 4\sqrt{48} =$

R.: $-\sqrt{3}$

b) $\left(-6a\sqrt[3]{a^6b^4}\right) \cdot \left(-7y\sqrt[3]{ab^2}\right) =$

R.: $42a^3b^2y\sqrt[3]{a}$

## PRODUTO NOTÁVEL

- Alguns casos:

➢ $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

➢ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

**Esses 2 anteriores recebem o nome de Trinômio Quadrado Perfeito (T.Q.P.)**

➢ $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

➢ $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

**$(a+b).(a-b) = a^2 - b^2$

## FATORAÇÃO DE POLINÔMIOS

- Fator comum:

Ex.:

$$ax^2 + abx^3 = ax^2(1+bx)$$

- T.Q.P.:

Ex.:

$$9x^2 - 12x + 4 = (3x-2)^2$$

- Diferença de dois quadrados:

Ex.:

$$x^2 - 9 = (x+3).(x-3)$$

## SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM 2 INCÓGNITAS

Resolver um sistema, significa determinar a solução que satisfaz o sistema, para isso, utilizamos alguns métodos, dentre eles, da substituição e o da adição.

Ex.:

- Classificação: Seja o sistema $\begin{cases} ax + by = e \\ cx + dy = f' \end{cases}$ esse sistema pode ser:

➢ Possível e determinado (S.P.D.):

$$\frac{a}{c} \neq \frac{b}{d}$$

➢ Possível e indeterminado (S.P.I):

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d} = \frac{e}{f}$$

➢ Impossível (S.I.):

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d} \neq \frac{e}{f}$$

Ex.:

Calcule os valores de *a* para que o $\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ ax - 4y = 0 \end{cases}$ sistema seja possível e determinado.

R.: $a \neq -6$

# RAZÃO E PROPORÇÃO

Sejam "a", "b", "c" e "d", 4 números não nulos, tem-se:

PROPORÇÃO

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

RAZÕES

**Lê-se: $a$ está para $b$, assim como, $c$ está para $d$.

- Propriedade fundamental da proporção:

$$se\ \frac{a}{b} = \frac{c}{d}, então\ a.d = c.b$$

- Divisão proporcional: consiste em dividir em parte direta, ou inversamente proporcional.

Ex.:

Dividindo-se 70 em partes proporcionais a 2, 3 e 5, a soma entre a menor e a maior parte é:

R.: 49

- Regra de três: são problemas que envolvem proporção, que pode ser direta, ou inversamente proporciona.

Ex.:

1200 kg de gênero alimentício alimenta 50 soldados durante 30 dias, então, nas mesmas condições, para alimentar 70 soldados durante 80 dias, a quantidade de gênero alimentício será de:

R.: 4480

## *CONJUNTOS*

- Relação de pertinência ($\in, ou\ \notin$): Utilizada quando analisada com elemento.
- Relação de inclusão: ($\subset$, ou $\not\subset$): Quando analisada com conjuntos, ou subconjuntos.
- Subconjuntos: É uma parte de um conjunto.
  - O vazio é subconjunto de todo conjunto;
  - O próprio conjunto é subconjunto;
  - O total de subconjuntos é dado pela fórmula $2^n$, sendo $n$ o número de elementos do conjunto.

**Conjuntos numéricos:**

- Naturais ($\mathbb{N}$):

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

- Inteiros ($\mathbb{Z}$):

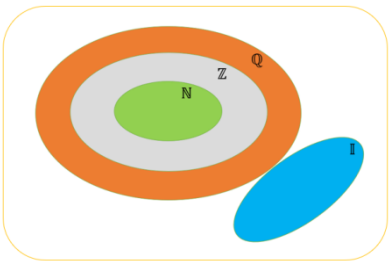
$$\mathbb{Z} = \{..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, ...\}$$

- Racionais ($\mathbb{Q}$): São os números que podem ser escritos na forma fracionária, com o denominador diferente de zero, são eles:

  - $\mathbb{N}$;
  - $\mathbb{Z}$;
  - Frações;
  - Números decimais exatos;
  - Números decimais não exatos e periódicos.

- Irracionais ($\mathbb{I}$): É a negação dos racionais, são eles:
  - Decimais não exatos e não periódicos;
  - Raízes não exatas.

- Reais ($\mathbb{R}$): São os elementos pertencentes aos conjuntos $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$ $e$ $\mathbb{I}$.




- Símbolos nos conjuntos:

  - +: Somente os elementos não negativos;
  - -: Somente os elementos não positivos;
  - *: Sem o elemento zero.

Ex.:

$$\mathbb{Z}^+ = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

- União (U): Todos os elementos dos conjuntos analisados, sem repetição.
- Interseção ($\cap$): Somente os elementos que aparecem em todos os conjuntos analisados.

Ex.:

**1-** Dados os conjuntos A = {3, 5, 7, 9}, B = {1, 3, 4, 5} e C = {1, 2, 3,7}, analise os seguintes itens:

I – (A ∪ B) ∩ C = C
II – A tem 16 subconjuntos
III – A ∩ B = 3
IV – A ⊂ B

Podemos afirmar que:

a) Somente I é verdadeiro
b) Somente II é verdadeiro
c) Somente IV é verdadeiro
d) I e III são verdadeiros
e) II e III são verdadeiros

R.: B

**2-** A intersecção dos conjuntos$\in \mathbb{R}$ A = [-2, 5] e B = [3, 6] é o conjunto C, tal que:

a) C é vazio
b) Apenas os elementos 3, 4 e 5 pertencem a C
c) C ∩ A tem infinitos elementos
d) C ∩ A é finito
e) A – C é um conjunto vazio

R.: C

**3-** Sendo A e B conjuntos não vazios, qual das alternativas representa um conjunto vazio?

a) B ∩ (A ∪ B)
b) A ∩ (A ∪ B)
c) (A – B) ∩ A
d) (B – A) ∩ B
e) (A – B) ∩ (B – A)

R.: E

- Intervalos: um intervalo pode ser:

➢ Aberto: Quando o número não pertence $(\circ;\ ][;\ >, ou\ <)$
➢ Fechado: Quando o número pertence ao intervalo $(.;\ [];\ \geq, ou\ \leq)$

Ex.:

Dados os conjuntos

A = {x ∈ N/ x é ímpar}
B = {x ∈ Z/ -2 < x ≤ 9}
C = {x ∈ R/ x ≥ 5},

O produto dos elementos que formam o conjunto (A ∩ B) – C é igual a:

a) 1
b) 3
c) 15
d) 35
e) N.R.A.

R.: E

- Diagrama de Venn:

Ex.:

**1-** Feita uma pesquisa com 600 estudantes sobre as universidades em que pretendem prestar vestibular, observou-se que 245 pretendem prestar vestibular na universidade A; 270, na universidade B; 285, na universidade C; 130, nas universidades A e B; 120, nas universidades A e C; 110, nas universidades B e C; e 50, nas três universidades citadas (A, B e C). Com base na pesquisa, é incorreto o que se afirma na alternativa:

a) 230 estudantes pretendem prestar vestibular apenas em uma universidade.
b) 110 estudantes não pretendem prestar vestibular nas três universidades.
c) 80 estudantes pretendem prestar vestibular apenas na universidade B.
d) 70 estudantes pretendem prestar vestibular apenas na universidade C.
e) 210 estudantes pretendem prestar vestibular em duas das três universidades citadas.

R.: D

**2-** Em uma pesquisa feita com 120 empregados de uma firma, verificou-se o seguinte:

- têm casa própria: 46
- têm curso superior: 42
- têm plano de saúde: 70
- têm casa própria e plano de saúde: 34
- têm casa própria e curso superior: 17
- têm curso superior e plano de saúde: 24
- têm casa própria, plano de saúde e curso superior: 25

Qual a porcentagem dos empregados que não se enquadram em nenhuma das situações anteriores?

a) 25%
b) 30%
c) 35%
d) 40%
e) 45%

R.: A

## FUNÇÕES

- Domínio (D): É a grandeza que "manda" na função, ou seja, a variável independente.
- Contradomínio (CD): É a grandeza que pode "receber" do domínio.
- Imagem (Im): São os elementos da grandeza CD que de fato "recebem" do domínio, ou seja, é a variável dependente.
- Quando todos os elementos do domínio possuírem imagem, e apenas uma imagem cada, tem-se uma função.

** Essa análise é observada no gráfico, quando não temos pontos alinhados verticalmente, já que o domínio é representado pelo eixo das abscissas e a imagem pelo eixo das ordenadas.

**Função afim, ou do 1º grau:**

- É toda função que pode ser escrita na forma $f(x) = ax + b$, ou $y = ax + b$, $com\ a \neq 0$, já que $f(x) = y$.

** Se $a = 0$, tem-se uma função constante.

- O gráfico de função do 1º grau é uma reta.

- Seus coeficientes "$a$" (coeficiente angular) e "$b$" (coeficiente linear), representam o seguinte:
  - Coeficiente angular: indica se a função cresce $(a > 0)$, ou decresce $(a < 0)$;
  - Coeficiente linear: Esse coeficiente também recebe o nome de termo independente de x. Indica o valor de intersecção com o eixo y, ou seja, o ponto fica $(0, b)$

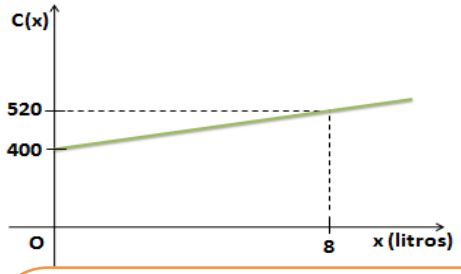
- Raiz, ou zero da função: é o valor que anula a função, sendo assim, determina o ponto de intersecção com o eixo x.

Ex.:

a) A função fé definida por f(x) = ax + b. Sabe-se que f(– 1) = 3 e f(3) = 1, então pode-se afirmar que f(1)é igual a?

R.: 2

b) O custo C de produção de x litros de certa substância é dado por uma função linear de x, com x ≥ 0, cujo gráfico está representado abaixo. Nessas condições, o custo de R$ 700,00 corresponde à produção de quantos litros?




R.: 20

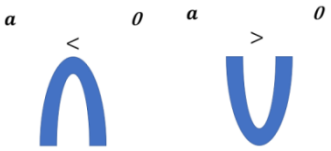
c) O custo para produção de uma determinada mercadoria tem, um custo fixo mensal de R$ 1440,00 que inclui: conta de energia, conta de água, salários e impostos. E um custo de R$ 50,00 por peça produzida. Sendo R$ 140,00 o preço de venda da unidade do produto, Responda: Qual a quantidade produzida para que não tenha lucro, nem prejuízo? Qual a quantidade de peças para se ter 30% da receita?

R.: 16; 30

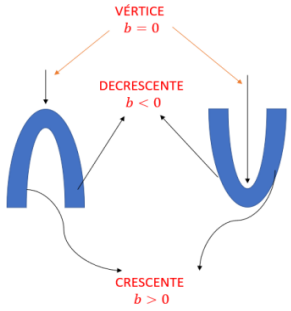
## Função do 2º grau:

- É toda função que pode ser escrita na forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, ou $y = ax^2 + bx + c$, $com\ a \neq 0$, já que $f(x) = y$.
- O gráfico dessa função é representado por uma curva, denominada parábola.
- Seus coeficientes indicam:

➢ Coeficiente "$a$": Indica a posição da parábola;




➢ Coeficiente "b": Indica a parte da parábola que intercepta o eixo y;




➢ Coeficiente "$c$": É o termo independente de x, sendo assim possui a mesma definição que o coeficiente "b" na função do 1º grau.

- Vértice: Representa o ponto de máximo, ou mínimo. Também representa o ponto de simetria da parábola. Para calcularmos, utilizamos a fórmula abaixo:

$$Xv = -\frac{b}{2a}\ e\ Yv = -\frac{\Delta}{4a}$$

- Raiz ou zero da função: é o valor que anula a função, sendo assim, determina o ponto de intersecção com o eixo x.

**Se:

➢ $\Delta > 0$: A equação possui 2 raízes reais e distintas, sendo assim, pois 2 pontos no eixo x;
➢ $\Delta = 0$: A equação possui 2 raízes reais e iguais, ou 1 raiz real, sendo assim, possui 1 ponto no eixo x e, esse é o vértice da função;
➢ $\Delta < 0$: ∄ raiz real, sendo assim, não possui ponto no eixo x.

Ex.:

a) Um foguete atirado para cima de modo que sua altura h, em relação ao solo, é dada, em função do tempo, pela função h = 10 + 120t – 5t², em que o tempo é dado em segundos e a altura é dada em metros, calcule:

- a altura do foguete 2 segundos depois de lançado.
- o tempo necessário para o foguete atingir a altura de 485 metros.

R.: 230m; 5s

b) Um lote retangular tem 171 m² de área; a medida de sua frente tem 1m a mais do que o dobro da medida dos fundos. Quantos metros de muro deverão ser construídos para cercar o lote, deixando apenas um portão de 2,5 m de largura?

R.: 53,5m

c) A temperatura t de uma estufa (em graus Celsius) é determinada, em função da hora h do dia, pela expressão t = -h² + 22h – 85. Responda:

- Em quais horários a temperatura é 0° C?
- Em que período(s) do dia a temperatura é positiva? E negativa?
- Em que período(s) do dia a temperatura é crescente? E decrescente?
- Em que horário a temperatura é máxima? Qual é a temperatura máxima?

R.: 5 e 17; $5 < h < 17\ e\ h < 5, ou\ h > 17$; $h < 11\ e\ h > 11$; 11 e 36

d) Um produtor pode fabricar fogões de cozinha ao custo de: R$ 140,00 cada. Os números de venda indicam que, se os fogões, forem vendidos a "x" reais cada, aproximadamente: (850 – x) serão vendidos por mês.

- Expresse o lucro mensal do produtor, em função do preço de venda "x".
- Qual o preço ótimo de venda, ou seja, o preço para o qual o lucro é máximo?
- Qual é o lucro máximo?

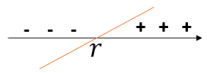
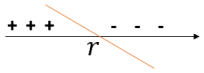
R.: $L(x) = -x^2 + 990x - 119000$; 495; 126025;

## Estudo do sinal das funções do 1º e 2º graus:

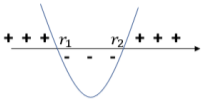
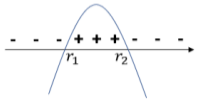
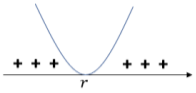
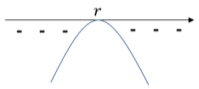
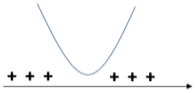
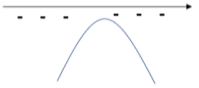
- Estudar o sinal, significa verificar para qual, ou quais valores a função pode ser:

- $f(x) > 0$;
- $f(x) = 0$;
- $f(x) < 0$;

- Função do 1º grau:

| $a > 0$ | $a < 0$ |
|---|---|
|  |  |

- Função do 2º grau:

| | $a > 0$ | $a < 0$ |
|---|---|---|
| $\Delta > 0$ |  |  |
| $\Delta = 0$ |  |  |
| $\Delta < 0$ |  |  |

Ex.: Faça o estudo do sinal das funções abaixo:

a) $f(x) = 5x - 30$

R.: $y > 0 : x > 6; y = 0 : x = 6; y < 0 : x < 6$

b) $f(x) = -x^2 + 5x + 6$

R.: $y > 0: -2 < x < -3; y = 0: x = -2, ou\ x = -3; y < 0: x < -2, ou\ x > -3$

c) Determine o domínio e da função $f(x) = \sqrt{21 - 18x - 3x^2}$

R.: $D = \{-7 < x < 1\}$

## FUNÇÃO INVERSA

Ex.:

**1-** Seja a função f: R → R definida por f(x) = 4x – 3. Se $f^{-1}$ é a função inversa de f, então $f^{-1}(5)$ é

a) 17
b) 1/17
c) 2
d) 1/2
e) 1

R.: C

**2-** Considere a função de variável real f(x) = (3x + 8)/2. Qual o valor de $f^{-1}(10)$?

a) 1/19
b) 6
c) 0,25
d) 4
e) 19

R.: D

## FUNÇÃO COMPOSTA

Ex.:

**1-** Para a função f(x) = 5x + 3 e um número b, tem-se f(f(b)) = -2. O valor de b é:

a) -1
b) -4/5
c) -17/25
d) -1/5

R.: B

**2-** Sejam f e g funções de R em R definidas por f(x) = 4x + 3 e g(x) = x -1. O valor de f(g(3)) é:

a) 7
b) 9
c) 15
d) 13
e) 11

R.: E

**3-** A função de R em R é definida por f(x) = mx + p. Se f(2) = -5 e f(-3) = -10, então f(f(18)) é igual

a) -2
b) -1
c) 1
d) 4
e) 5

R.: D

## FUNÇÃO MODULAR

Ex.:

Dadas as funções f : IR $\rightarrow$IR e g : IR $\rightarrow$IR definidas por f (x) = $|1 - x^2|$ e g (x) = $|x|$, o número de pontos na interseção do gráfico de f com o gráfico de g é igual a:

a) 5
b) 4
c) 3
d) 2
e) 1

R.: B

## FUNÇÃO EXPONENCIAL

**Equação exponencial:**

Ex.:

a) $\left(\frac{8}{125}\right)^{2x-1} = \left(\frac{25}{4}\right)^{2x}$

R.: $\frac{2}{3}$

b) $3^{x+1} - 3^{x+2} = -54$

R.: 2

c) $9^x - 10.3^x + 9 = 0$

R.: 0 e 2

d) $2^x - 2^{2-x} = 3$

R.: 2

**Problemas com função exponencial:**

Ex.:

**1-** Certa substância radioativa desintegra-se de modo que, decorrido o tempo t, em anos, a quantidade ainda não desintegrada da substância é $S = S_0 . 2^{-0,25t}$, em que $S_0$ representa a quantidade de substância que havia no início. Qual é o valor de t para que a metade da quantidade inicial desintegre-se?

R.: 4s

**2-** Suponha que o crescimento de uma cultura de bactérias obedece à lei $N(t) = m . 2^{t/2}$, na qual N representa o número de bactérias no momento t, medido em horas. Se, no momento inicial, essa cultura tinha 200 bactérias, determine o número de bactérias depois de 8 horas.

R.: 3200

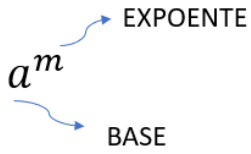
**3-** Uma população de bactérias começa com 100 e dobra a cada três horas. Assim, o número n de bactérias após t horas é dado pela função $N(t) = m. 2^{t/3}$. Nessas condições, determine o tempo necessário para a população ser de 51.200 bactérias.

R.: 27

# LOGARITMO

Logaritmo é a ferramenta da matemática, inversa da potenciação. Dessa forma, para entendermos esse conteúdo é necessário saber os conceitos e propriedades da potenciação.

➢ Revisão de potenciação:




- Se a base for negativa e o expoente for par, o resultado será positivo;
- Se a base for negativa e o expoente for ímpar, o resultado será negativo;
- Se a base for positiva, com qualquer expoente, o resultado será positivo;

Ex.:
c) $(-2)^4 = 16$
d) $(-2)^3 = -8$

➢ Propriedades:

$P1)\ a^0 = 1$
$P2)\ a^1 = a$
$P3)\ a^m \,.\, a^n = a^{m+n}$
$P4)\ a^m : a^n = a^{m-n}$
$P5)(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
$P6)\ (a\,.\,b)^m = a^m \,.\, b^m$

$$P7)\ (a:b)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}, com\ b \neq 0$$

$$P8)\ \left(\frac{a}{b}\right)^{-m} = \left(\frac{b}{a}\right)^m, ou\ b^{-m} = \frac{1}{b^m}, com\ b \neq 0$$

$$P9)\ Se\ a^m = a^n, então\ m = n$$

Definição do logaritmo:

**Se $\log_b a = c$, então $b^c = a$**

- $a$: recebe o nome de logaritmando
- $b$: recebe o nome de base do logaritmo, quando essa for igual a 10, não há necessidade de representá-la.

Obs.:

- Se a base for 10, não há necessidade de representá-la;
- BASE ESPECIAL: $e$ (número de EULER, esse número vale aproximadamente 2,7, mas o mais importante é que quando a base do logaritmo for esse número, representamos da seguinte forma: $ln$ (lê-se logaritmo Neperiano, ou logaritmo natural.

Condição de existência:

- $a > 0$;
- $b > 0\ e\ b \neq 1$.

➢ Consequências da definição: (seja $a$ pertencente a condição de existência)

- $\log_a a = 1$, ou seja, quando a base é igual ao logaritmando, temos o resultado igual a 1;
- $\log_a 1 = 0$, ou seja, logaritmo de 1 em qualquer base, o resultado é zero.

## ➢ Exercícios:

**1-** Se log $_3\frac{1}{27}$ = x, calcule o valor de x.

### Solução

1 º passo: aplicar a definição do logaritmo:

$$3^x = \frac{1}{27}$$

2º passo: colocar a igualdade com a mesma base, dessa forma vamos aplicar propriedade de potência do expoente negativo e em seguida, fatorar o número:

$$3^x = \left(\frac{27}{1}\right)^{-1} \therefore\ 3^x = 27^{-1} \therefore\ 3^x = (3^3)^{-1}$$

Aplicando a propriedade de potência de potência, temos:

$$3^x = 3^{-3}$$

3º passo: como as bases são iguais, podemos igualar os expoentes, para determinar o valor da incógnita:

$$x = -3$$

**2-** Se $\log_{10}$ 123 = 2,09, qual o valor de x em $\log_{10}$ 1,23 = x?

### Solução

1º passo: aplicar a definição em ambos:

$$10^{2,09} = 123\ e\ 10^x = 1{,}23$$

2º passo: como 1,23 = 123 $.10^{-2}$ (em notação científica), temos:

$$10^x = 123\ .10^{-2}$$

3º passo: substituindo o 123, temos:

$$10^x = 10^{2,09}\ .\ 10^{-2}$$

4º passo: aplicando a propriedade de multiplicação de potência de mesma base, temos:

$$10^x = 10^{2,09\ +(-2)} \therefore\ 10^x = 10^{0,09}$$

5º passo: como as bases são iguais, podemos igualar os expoentes:

$$x = 0{,}09$$

**3-** Se log 2 = a e log 3 = b, escrevendo log $\frac{32}{27}$ em função de a e b obtemos:

## Solução

1º passo: aplicando a definição e log $\frac{32}{27}$ = y temos:

$$10^a = 2, 10^b = 3 \; e \; 10^y = \frac{32}{27}$$

2º passo: fatorando o 32 e 0 27, temos:

$$10^y = \frac{2^5}{3^3}$$

3º passo: substituindo o 2 e o 3, temos:

$$10^y = \frac{(10^a)^5}{(10^b)^3}$$

4º passo: aplicando a propriedade de potência de potência, temos:

$$10^y = \frac{10^{5a}}{10^{3b}}$$

5º passo: aplicando a propriedade de divisão de potência de mesma base, temos:

$$10^y = 10^{5a-3b}$$

6º passo: como as bases são iguais, podemos igualar os expoentes:

$$y = 5a - 3b$$

**4-** Se $\begin{cases} 27^x = 9^y \\ log_y \, x = 2 \end{cases}$, calcule x + y.

## Solução

1º passo: aplicando a definição na 2ª equação, temos:

$$y^2 = x$$

2º passo: fatorando o 27 e o 9 e em seguida aplicando a propriedade de potência de potência, para igualar as bases na 1ª equação temos:

$$(3^3)^x = (3^2)^y \; \therefore \; 3^{3x} = 3^{2y}$$

3º passo: como as bases são iguais, podemos igualar os expoentes:

$$3x = 2y$$

4º passo: dessa forma obtemos um sistema, com 2 equações em função de x e y:

$$3x = 2y \; e \; y^2 = x$$

5º passo: resolvendo o sistema pelo método da substituição ("isolando o x na 1ª equação), temos:

$$x = \frac{2y}{3}$$

6º passo: substituindo esse valor, na 2ª equação, temos:

$$y^2 = \frac{2y}{3}$$

7º passo: resolver a equação do 2º grau resultante:

$$3y^2 - 2y = 0 \ \therefore \ y' = 0 \ e \ y'' = \frac{2}{3}$$

** pela condição de existência do logaritmo, y deve ser $> 0 \ e \ \neq 1$, sendo assim, $y = \frac{2}{3}$

8º passo: determinar o valor da incógnita x, com o valor do y encontrado:

$$x = \frac{2y}{3} \therefore \ x = \frac{\frac{2.2}{3}}{3} \therefore x = \frac{\frac{4}{3}}{3} \therefore x = \frac{4}{3}.\frac{1}{3} \therefore x = \frac{4}{9}$$

9º passo: determinar o valor de $x + y$:

$$x + y = \frac{4}{9} + \frac{2}{3} = \frac{4+6}{9} = \frac{10}{9}$$

**5-** O pH do sangue humano é calculado por pH = log $\left(\frac{1}{x}\right)$, sendo x a molaridade dos íons $H_3O^+$. Se essa molaridade for dada por 4,0 × $10^{-8}$ e, adotando-se log 2 = 0,30, o valor desse pH será:

## Solução

1º passo: substituindo x, por 4,0 × $10^{-8}$, temos:

$$pH = \log \frac{1}{4 \, . \, 10^{-8}}$$

2º passo: Chamando o pH de y e aplicando a definição do logaritmo, temos:

$$10^y = \frac{1}{4 \, . \, 10^{-8}}$$

3º passo: como log 2 = 0,30 e 4 = 2², temos:

$$10^{0,30} = 2, então \ 4 = (10^{0,30})^2 \ \therefore 4 = 10^{0,6}$$

4º passo: Substituindo $4 = 10^{0,6}$ em $10^y = \frac{1}{4 \, . \, 10^{-8}}$, temos:

$$10^y = \frac{1}{10^{0,6} \, . \, 10^{-8}}$$

5º passo: aplicando a propriedade de multiplicação de potência de mesma base, temos:

$$10^y = \frac{1}{10^{0,6+(-8)}} \ \therefore \ 10^y = \frac{1}{10^{-7,4}}$$

6º passo: aplicando a propriedade de potência com expoente negativo, temos:

$$10^y = \frac{10^{7,4}}{1} \ \therefore \ 10^y = 10^{7,4}$$

7º passo: como as bases são iguais, podemos igualar os expoentes:

$$y = 7,4, ou \ seja, o \ pH = 7,4$$

➢ Propriedades de logaritmo:

* Seja a, b e c pertencentes a condição de existência

P1) $\log_c(a \,.\, b)$

P2) $\log_c \frac{a}{b} = \log_c(a : b) = \log_c a + \log_c b\,, (b \neq 0)$

P3) $\log_c a^b = b \,.\log_c a$

** $\log_{c^b} a = \frac{1}{b}\log_c a$

P4) $b^{\log_b a} = a$

- Mudança de base: É muito comum, e você já deve ter se deparado com o fato, ter expressões ou equações logarítmicas em que seus membros estejam em bases diferentes para solucionar esse tipo de exercício usamos a mudança de base.

Dados **a**, **b** e **c** números reais positivos, com **a** e **c** diferentes de 1, tem-se que:

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

## Exercícios:

**1-** Sendo $\log_5 \frac{1}{b} = 3{,}4$, obedecidas todas as condições de existência, calcule o valor da expressão:
$E = \log_{\frac{1}{5}} \frac{a}{b} - \log_{\frac{1}{5}} ab.$

**R.:** $-6,8$

**2-** Considerando os valores log 2 = 0,30 e log 3 = 0,48, o valor de x que satisfaz a equação $36^x = 24$, é:

a) $\frac{49}{78}$
b) $\frac{69}{78}$
c) $\frac{59}{78}$
d) $\frac{64}{78}$
e) $\frac{54}{78}$

**R.: B**

## Equações logarítmicas

Definimos equações logarítmicas toda equação que envolve logaritmos com a incógnita sendo parte integrante do logaritmando, da base ou de ambos.
**Para resolvermos uma equação logarítmica, devemos lembrar da condição de existência.

Ex.:

a) $\log_3(x+5) = 2$

**Solução:**

condição de existência: x+5>0 => x>-5
$\log_3(x+5) = 2$ aplicando P.F, temos:

$$x+5 = 32 \therefore x=9-5 \therefore x=4$$

Como $x=4 \in [-5,\infty[$, então o conjunto solução é S={4}.

b) $\log_2(x+3) + \log_2(x-3) = \log_2 7$

**Solução:**

condição de existência: x+3>0 e x-3>0 então x > 3.

$$\log_2(x+3) + \log_2(x-3) = \log_2 7 \xrightarrow{\text{Aplicando soma de log}} \log_2\left[(x+3).(x-3)\right] = \log_2 7 \therefore$$

$$\therefore x^2 - 9 = 7 \therefore x^2 = 16 \therefore x = \pm 4$$

Como $-4 \notin [3,\infty[$ e $4 \in [3,\infty[$, temos que x = 4.

## Exercícios:

**1- (PUC-PR)** Na expressão log 8 – log 2 + 2log x = 0, o valor de "x" é:

a) 1
b) 0,5
c) 0
d) –0,5
e) –1

**R.: B**

**2- (UFPR)** Com base nos estudos de logaritmos e exponenciais, é correto afirmar que:

01. $\log_{10} \sqrt{100} = \frac{9}{2}$

02. $\log_{10}\left(\frac{5}{4}\right) = -\log_{10}\left(\frac{4}{5}\right)$

04. $\{x \in R / \log_e x \geq 0\} = [1, \infty)$

08. se $8^{-2x} = 27$, então $2^{-2x} = \frac{1}{3}$

16. se **x** é um número real, tal que $40.2^x - 4^x = 256$, então é necessário que $x = 3$.

**Soma 15**

**3-** (UEPG-08) As soluções da equação $3^{x+1} + 3^{4-x} - 36 = 0$ são **a** e **b**, com **a** <**b**. Com base nestes dados, assinale o que for correto.

01. $\log_3 (a + b) = 1$
02. $\log_4 a + \log_4 b = 1/2$
04. $\log (b - a) = 0$
08. $\log\left(\frac{a}{b}\right) = -\log b$

**Soma 15**

**4- (ACAFE)** O número real que satisfaz a equação $\log_{25} \log_2(x - 4) = \frac{1}{2}$ é:

a) irracional
b) primo
c) quadrado perfeito
d) negativo
e) n.r.a.

**R.: C**

**5-** (UDESC) O conjunto solução da equação $\log_2 (x + 1) + \log_2 (x - 3) = 5$ é:

a) S = {7}
b) S = {7, - 5}
c) S = {17}
d) S = {7/2}
e) N.R.A.

**R.: D**

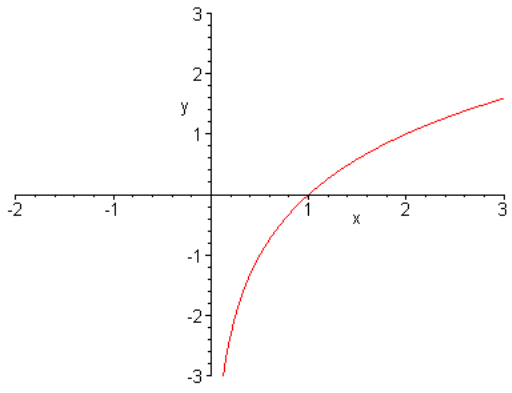
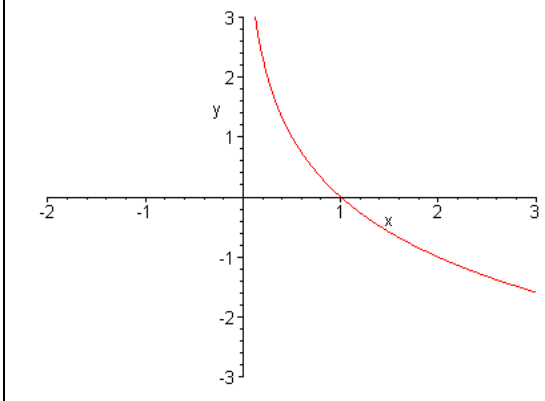
## Função logarítmica

A função $f:IR^+ \rightarrow IR$ definida por $f(x)=\log_a x$, com $a \neq 1$ e $a>0$, é chamada **função logarítmica de base a**. O domínio dessa função é o conjunto $IR^+$ e o contradomínio é IR.

- Gráfico da função logarítmica

Temos 2 casos a considerar:
➔ quando a>1;
➔ quando 0<a<1.

Com isso, podemos estabelecer o seguinte:

| a>1 | 0<a<1 |
|---|---|
|  |  |

Nos dois exemplos, podemos observar que

- o gráfico **nunca** intercepta o eixo vertical;
- o gráfico corta o eixo horizontal no ponto (1,0). A raiz da função é x=1;
- **y** assume todos os valores reais, portanto o conjunto imagem é Im=IR.

## Exercícios:

**1-** A expectativa de vida em anos em uma região, de uma pessoa que nasceu a partir de 1900 no ano x ($x \geq 1900$), é dada por $L(x) = 12.(199.\log_{10}x - 651)$. Considerando $\log_{10}2 = 0,3$, uma pessoa dessa região que nasceu no ano 2000 tem expectativa de viver:

a) 48,7 anos.
b) 54,6 anos.
c) 64,5 anos.
d) 68,4 anos.
e) 72,3 anos.

**R.: D**

**2-** O nível sonoro N, medido em decibéis (dB), e a intensidade I de um som, medida em watt por metro quadrado ($W/m^2$), estão relacionados pela expressão:
$N = 120 + 10 . \log_{10}(I)$.

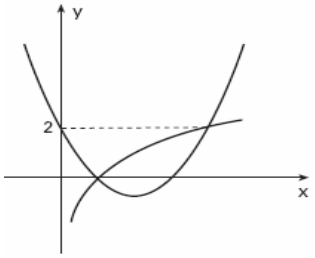
Suponha que foram medidos em certo local os níveis sonoros, $N_1$ e $N_2$, de dois ruídos com intensidades $I_1$ e $I_2$, respectivamente. Sendo $N_1 - N_2 = 20dB$, a razão $\frac{I_1}{I_2}$ é:

a) $10^{-2}$.
b) $10^{-1}$.
c) 10.
d) $10^2$.
e) $10^3$.

**R.: D**

**3-** Se na figura temos os esboços dos gráficos das funções $f(x) = \log_2 x$ e $g(x) = ax^2 + bx + c$, então $g = \left(f\left(\frac{1}{8}\right)\right)$ é igual a

a) 14
b) 15
c) 16
d) 17
e) 18

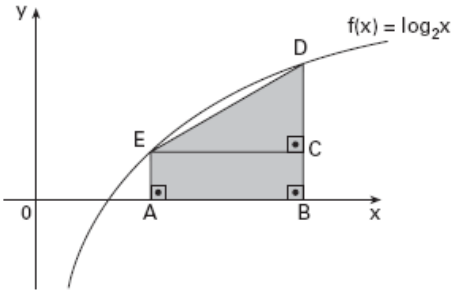



**R.: C**

**4-** A curva a seguir indica a representação gráfica da função $f(x) = \log_2 x$, sendo D e E dois dos seus pontos.

Se os pontos A e B têm coordenadas respectivamente iguais a (k, 0) e (4, 0), com k real e k > 1, a área do triângulo CDE será igual a 20% da área do trapézio ABDE quando k for igual a

a) $\sqrt[3]{2}$
b) $\sqrt{2}$
c) $2\sqrt[3]{2}$
d) $2\sqrt{2}$
e) $3\sqrt[4]{2}$




**R.: C**

## PROGRESSÃO ARITMÉTICA P.A.

É uma sequência em que cada termo, a partir do segundo. É a soma do anterior com uma constante, denominada razão **(r)**.

Exemplos:

i- 2, 4, 6, 8, 10...
ii- 20, 17, 14, 11...
iii- 100, 100, 100...

- Dessa forma, para calcularmos a razão (r), utilizamos a seguinte fórmula:

$$r = a_{n+1} - a_n$$

- Tipos de P.A.:

➢ **Finita**: quando o número de termos for limitado.

Ex.:
(1, 5, 9, 13, 17)
a) (-1, -3, -5, -7)

➢ **Infinita:** quando o número de termos da P.A. não for limitado.

Ex.:
a) ($\pi$, $3\pi$, $5\pi$, $7\pi$...)
b) (log2, 2log2, 3log2, 4log2, 4log2, 5log2...)

➢ **Crescente:** quando a razão da P.A. for maior que 0.

Ex.:
(-20, -15, -10, -5, 0, 5...)
a) (log10, log100, log1000...)

➢ **Constante:** quando a razão da P.A. for igual a 0.

Ex.:
a) (10, 10, 10, 10...)
b) (0, 0, 0, 0...)

➢ **Decrescente:** quando a razão da P.A. for menor que 0.
Ex.:
a) (13, 9, 5, 1, -3)
b) ($2\pi$, 0, $-2\pi$, $-4\pi$, $-6\pi$...)

- Termo Geral ($a_n$):

Fórmula:

$$a_n = a_1 + (n-1)r$$

Onde:

$a_n$ : n-ésimo termo (último termo) ; $a_1$ : primeiro termo; $n$ : posição do n-ésimo termo (quantidade de termos) e $r$ : razão

Termo central ($T_c$):Dada uma P.A. com o número ímpar de termos, definimos o termo central como sendo o termo que divide a P.A. em dois conjuntos de números de elementos iguais.

i- ($a_1$, $a_2$, $a_3$) $\Rightarrow$ $a_2$ é o termo central.

ii- ($a_1$, $a_2$, $a_3$, $a_4$,$a_5$) $\Rightarrow$ $a_3$ é o termo central.

Cálculo do $T_c$:

O termo central é calculado através da média aritmética entre os extremos da progressão aritmética.
Fórmula:

$$T_c = \frac{a_1 + a_n}{2}$$

** Essa fórmula nos permite calcular qualquer termo central em qualquer quantidade de termos na P.A., fazendo a média aritmética dos termos equidistantes.

- Interpolação aritmética:É quando inserimos valores em uma P.A. (meios aritméticos) no interior de um intervalo finito de termos.

- Soma dos termos ($S_n$):Chamamos de $S_n$ a soma de n termos em P.A. e é dado por:

Fórmula:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2}$$

**1-** Considere que (a, b, 3, c) é uma progressão aritmética de números reais, e que a soma de seus elementos é igual a 8. O produto dos elementos dessa progressão é igual a:

a) 30.
b) 10.
c) –15.
d) –20.
e) 0.

**R.: C**

**2-** Considere a seguinte sequência de números naturais: 3, 5, 7, 10, 13, 15, 17, 20, 23, 25, 27, 30, … É correto afirmar que o quadragésimo termo da sequência é:

a) 101.
b) 95.
c) 103.
d) 100.
e) 105.

**R.: D**

**3-** A quantidade de números inteiros positivos, localizados entre 10 e 2020, que são múltiplos de 11 é

a) 184.
b) 183.
c) 182.
d) 181.
e) 185.

**R.: B**

**4-** Uma concessionária vende um carro financiado em dois anos, e as parcelas mensais serão da seguinte maneira: a primeira parcela será de R$ 1.000,00, e as demais decrescerão R$ 20,00 ao mês. Ao final do financiamento esse carro terá custado ao comprador

a) R$ 18.480,00
b) R$ 18.240,00
c) R$ 18.000,00
d) R$ 17.760,00
e) R$ 17.520,00

**R.: A**

**5-** Um atleta fez um plano pessoal de treino de corrida para treze dias consecutivos. O planejamento consiste em, a cada dia, correr meio quilômetro a mais do que a distância percorrida no dia anterior. Sabendo-se que no primeiro dia ele correu quatro quilômetros, é CORRETO afirmar que, ao final do plano de treinamento, o atleta correu, em quilômetros, um total de:

a) 10
b) 50
c) 91
d) 182
e) 152

**R.: C**

**6-** Se em uma progressão aritmética o vigésimo termo é 2 e a soma dos cinquenta primeiros termos é igual a 650, então o número de divisores inteiros do primeiro termo dessa sequência é:

a) 18
b) 36
c) 9
d) 72
e) 81

**R.: A**

**7-** Considerando a progressão aritmética $(x_n)$, cujo primeiro termo $x_1$ é igual a $\frac{\pi}{4}$ e a razão é igual a $\frac{\pi}{2}$, pode-se definir, para cada inteiro positivo n, a soma

$$S_n = \text{sen}(x_1) + \text{sen}(x_2) + \text{sen}(x_3) + \ldots + \text{sen}(x_n).$$

Nessas condições, $S_{2019}$ é igual a

a) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
b) $\sqrt{2}$
c) 0
d) $\frac{3}{2}\sqrt{2}$
e) N.R.A.

**R.: A**

**8-** Sejam (16, 18, 20, ...) e $\left(\frac{1}{2}, 3, \frac{11}{2}, \ldots\right)$ duas progressões aritméticas. Estas duas progressões apresentarão somas iguais, para uma mesma quantidade de termos somados, quando o valor da soma for igual a:

a) 154
b) 4774
c) 63
d) 4914
e) 1584

**R.: D**

**9-** O vigésimo termo da PA (x, 3 + x, 2x + 1, ...) é igual a:
**10-**
a) 56
b) 62
c) 69
d) 74
e) 81

**R.: B**

**11-** Em uma progressão aritmética (PA), sabe-se que o primeiro termo e o segundo termo são $-2^{-2}$ e $(-2)^{-3}$, respectivamente. Podemos afirmar que o nono termo dessa PA é:

a) $-\frac{11}{4}$
b) $-\frac{1}{2}$
c) $\frac{2}{3}$
d) $\frac{3}{4}$
e) $\frac{5}{8}$

**R.: D**

## PROGRESSÃO GEOMÉTRICA P.G.

É uma sequência em que cada termo, a partir do segundo, é o produto do anterior com uma constante, denominada razão "**q"** (q de quociente, pois o a razão é uma divisão entre um termo e seu anterior).

- O cálculo da razão q é dada por.

$$q = \frac{a_{n+1}}{a_n}$$

- Tipos de P.G.:

➢ **Finita:** quando o número de termos for limitado.

Ex.:
a) (0, 0, 0)
b) (1, 3, 9, 27, 81)

➢ **Infinita:** quando o número de termos for ilimitado.

Ex.:
a) (2, 2, 2...)
b) $\left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \ldots\right)$

➢ **Crescente:** quando a razão da P.G. for maior que 1.

Ex.:
a) (log 100, log²100, log³100...)
b) $\left(2\pi, 2\pi^2, 2\pi^3\right)$

➢ **Decrescente:** quando a razão da P.G. estiver entre 0 e 1.

Ex.:
$\left(1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}\right)$

➢ **Constante:** quando a razão da P.G. for igual a 1.

Ex.:
a) $\left(e, e, e \ldots\right)$
b) $\left(\frac{1}{5}, \frac{1}{5}, \frac{1}{5}\right)$

➢ **Oscilante:** quando a razão da P.G. for menor que 0.

Ex.:
a) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, -\frac{1}{8}\right)$
b) $\left(-m, m^2, -m^3\right)$

- Termo geral ($a_n$):

**Fórmula:**

$$a_n = a_1.q^{(n-1)}$$

Onde:

$a_n$ : n-ésimo termo (último termo) ; $a_1$ : primeiro termo; $n$ : posição do n-ésimo termo (quantidade de termos) e q: razão

- Termo central ($T_c$):Dada uma P.G. com o número ímpar de termos, definimos o termo central como sendo o termo que divide a P.G. em dois conjuntos de número de elementos iguais.
-

**Cálculo do $T_c$:**O termo central é calculado através da média geométrica entre os extremos da P.G.

**Fórmula:**

$$T_c = \sqrt{a_1.a_n}$$

** Essa fórmula nos permite calcular qualquer termo central em qualquer quantidade de termos na P.A., fazendo a média geométrica dos termos equidistantes.

- Notações especiais:

➢ Para três termos $\Rightarrow \left(\frac{x}{q}, x, xq\right)$

➢ Para quatro termos $\Rightarrow \left(\frac{x}{y^3}, \frac{x}{y}, xy, xy^3\right)$

➢ Para cinco termos $\Rightarrow \left(\frac{x}{q^2}, \frac{x}{q}, x, xq, xq^2\right)$

- Interpolação geométrica:É quando inserimos valores em P.G. (meios geométricos) no interior de um intervalo finito de termos.

- Soma dos termos de uma P.G. finita ($S_n$):

**Fórmula:**

$$S_n = \frac{a_n.q - a_1}{q-1} \quad \text{ou} \quad S_n = \frac{a_1\left(q^n - 1\right)}{q-1}$$

- Soma dos termos de uma P.G. infinita ($S_\infty$):Dada uma P.G. onde -1<q<1,a soma dos seus infinitos termos é dada por:

**Fórmula:**

$$S_\infty = \frac{a_1}{1-q}$$

Produto dos termos de uma P.G ($P_n$):

**Fórmula:**

$$P_n = {a_1}^n.q^{\frac{n(n-1)}{2}}$$

## Exercícios:

**1-** Sejam $(a_1, a_2, a_3,\ldots)$ uma progressão aritmética de razão $r = 3$ e $(b_1, b_2, b_3,\ldots)$ uma progressão geométrica de razão $q = r^2 - 7$ e, ainda, $b_1 = a_1 + 2$, $b_2 = a_2 + 1$ e $b_3 = a_3 + 2$. A soma dos 7 primeiros termos dessa progressão geométrica é:

a) 254
b) 18
c) 128
d) 63
e) 455

**R.: A**

**2-** Se o quarto termo de uma progressão geométrica é 2, então o produto dos seus 7 primeiros termos é igual a

a) 108
b) 128
c) 148
d) 168
e) 188

**R.: B**

**1-** Uma progressão geométrica tem o seu primeiro termo e sua razão iguais a $\frac{1}{2}$. O quinto termo dessa progressão é uma fração que, se escrita em forma percentual, é dada por

a) 6,25%
b) 31,25%
c) 3,125%
d) 32%
e) 2,5%

**R.: C**

**2-** A quantidade de paciente que é atendido em determinado Hospital em João Pessoa está descrita na sequência (40, n, m, 1080). Cada termo dessa sequência representa a quantidade de 4 especialidades médicas existente nesse Hospital. Sabendo-se que esses termos estão em progressão geométrica, o valor de m – n é

a) 120
b) 240
c) 270
d) 480
e) 1120

**R.: B**

**3-** A sequência $(a_1, a_2, a_3, \ldots)$ é uma progressão aritmética de razão 3, e a sequência $(b_1, b_2, b_3, \ldots)$ é uma progressão geométrica crescente. Sabendo que $a_2 = b_3$, $a_{10} = b_5$ e $a_{42} = b_7$, o valor de $b_4 - a_4$ é

a) 2.
b) 0.
c) 1.
d) –1.
e) N.R.A.

**R.: A**

**4-** Numa progressão geométrica (PG) crescente, de quatro termos, o primeiro termo é o quíntuplo da razão, e a diferença entre o segundo e o primeiro termo vale 30. Pode-se afirmar, CORRETAMENTE, que a soma dos quatro termos dessa PG é igual a

a) 135
b) 195
c) 405
d) 600
e) 810

**R.: D**

**5-** O nono termo da PG: (tg 45°, sen 45°, cos 60°, …) é igual a:

a) $\text{sen}^4\ 30°$
b) $\cos^3 60°$
c) $\text{tg}\ 30°$
d) $\text{cotg}^2\ 60°$
e) $\text{sen}^2\ 60° \cdot \cos^2 60°$

**R.: A**

**6-** A sequência $\left(20, x, y, \frac{5}{2}, \ldots\right)$ é uma progressão geométrica de razão q e a sequência $\left(q, m-5, \frac{11}{2}, \ldots\right)$ é uma progressão aritmética. Nesse contexto, assinale o que for correto.

01.m é um número par.
02.Se a P.G. é infinita, o limite da soma de seus termos é 40.
04.x + y = m + 7.
08.A soma dos 5 primeiros termos da P.A. é maior que 27.
16.A razão da P.A. é menor que 2.

**R.: Soma 15**

**7-** Dada a sequência (–7, 21, –63, …), que forma uma progressão geométrica, o sexto termo dessa progressão é

a) –1.701
b) 1.701
c) 2.187
d) –5.103
e) 5.103

**R.: B**

**8-** O número de termos da P.G. $\left(a, b, \frac{10}{27}, c, \frac{2}{9}, \ldots, \frac{2}{25}, d, e\right)$ é igual a:

a) 9
b) 10
c) 8
d) 11
e) 12

**R.: D**

## NÚMEROS COMPLEXOS

Vimos na resolução de uma equação do 2º grau que se o discriminante é negativo, ela não admite raízes reais. Por exemplo, a equação: $x^2 + 9 = 0$ não admite raízes reais. Se usarmos os métodos que conhecemos para resolvê-la, obtemos: $x^2 = -9$, implicando em $x = \pm\sqrt{-9}$. Mas é inaceitável tal resultado para **x**; **os números negativos não têm raiz quadrada**. Para superar tal impossibilidade e poder, então, resolver todas as equações do 2º grau, os matemáticos ampliaram o sistema de números, inventando os **números complexos**. Primeiro, eles definiram um novo número: $i = \sqrt{-1}$, chamada **unidade imaginária**. Isso conduz a $i^2 = -1$. Um número complexo é então um número da forma a + bi onde **a** e **b** são números reais.

Para a equação acima fazemos: $x = \pm\sqrt{-9} = \pm\sqrt{9.(-1)} = \pm\sqrt{9}.\sqrt{(-1)} = \pm 3i \Rightarrow \begin{cases} x = 3i \\ x = -3i \end{cases}$.

- Um **número complexo** é uma expressão da forma **z = a + bi**, onde **a** e **b** são números reais e $i^2 = -1$. No número complexo a + bi, **a** é a **parte real** e **b** é a **parte imaginária**.

Ex.:

a) 2 + 3i: **parte real** = 2; **parte imaginária** = 3
b) -3i: **parte real** = 0; **parte imaginária** = -3
c) $\frac{7i-4}{5}$: **parte real** = $-\frac{4}{5}$; **parte imaginária** = $\frac{7}{5}$
d) 8: **parte real** = 8; **parte imaginária** = 0

- Igualdade nos números complexos: Os números complexos (**$z_1$ = a + bi)** e (**$z_2$ = c + di)** são iguais se suas partes reais são iguais e suas partes imaginárias são iguais, isto é: $a + bi = c + di \Rightarrow \begin{cases} a = c \\ b = d \end{cases}$.

**Ex.:**

Se **x** e **y** são números reais e **x + yi = 7 - 4i**, então **x = 7 e y = - 4**.

## POLINÔMIOS

**Função polinomial**

Chama-se **função polinomial complexa de variável complexa** toda função f: C →C tal que:
$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \ldots + a_1 x + a_0$, em que:
$\{a_n, a_{n-1}, a_{n-2}, \ldots, a_1, a_0\} \subset C$ e $\{n, n-1, n-2, \ldots, 1, 0\} \subset N$

- A expressão $a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \ldots + a_1 x + a_0$ é denominada **polinômio complexo de variável complexa**.
- Os números $a_n$, $a_{n-1}$, $a_{n-2}$, ... $a_1$, $a_0$ são os coeficientes do polinômio.
- x é a **variável** do polinômio.
- Cada uma das parcelas $a_n x^n$, $a_{n-1}x^{n-1}$, $a_{n-2}x^{n-2}$, ... $a_1 x$, $a_0$ é um termo ou monômio do polinômio.
- $a_0$ é o termo independente da variável do polinômio.

Ex.:

a) A expressão $5x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 4x + 7$ é um polinômio em que:

5, -3, 2, -4 e 4 são seus coeficientes;

x é sua variável;

$5x^4$, $-3x^3$, $2x^2$, -4x e 7 são seus termos ou seus monômios;

7 é seu termo independente.

b) A expressão $2it^5 + t^3 + 3t + 6$, que pode ser escrita sob a forma $2it^5 + 0t^4 + t^3 + 0t^2 + 3t + 6$, é um polinômio em que:

2i, O, 1, 0, 3 e 6 são seus coeficientes;

$2it^5$, $0t^4$, $t^3$, $0t^2$, 3t e 6 são seus termos ou seus monômios;

6 é o seu termo independente.

c) As expressões $5x^{-2} + 2x^{-1} + 4x + 2$ e $3x^4 + 5x^{\frac{1}{2}}$ **não** são polinômios, pois em cada uma delas há pelo menos um expoente da variável que não é um número natural.

- Polinômio identicamente nulo:Dizemos que um polinômio é identicamente nulo quando seus coeficientes são todos nulos, ou seja, iguais a zero.

Ex.:

Dado que $p(x) = (a-1)x^2 + (b+3)x + c$ é um polinômio nulo, podemos determinar *a, b* e *c como:*

Como sabemos se p(x) é nulo seus coeficientes devem ser iguais a zero, assim temos:

$a-1 = 0 \therefore a = 1$

$b+3 = 0 \therefore b = -3$

$c = 0$

- Identidade de polinômios: Os polinômios $a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + ... + a_0$ e $b_nx^n + b_{n-1}x^{n-1} + b_{n-2}x^{n-2} + ... + b_0$ na variável x, são idênticos se, e somente se:

Coeficientes de incógnitas de mesmo grau devem ser iguais.

**Indicamos que dois polinômios P(x) e Q(x) são idênticos por $P(x) \equiv Q(x)$; caso não sejam idênticos, indicamos por $P(x) \neq Q(x)$.

- Grau de um polinômio: Grau de um polinômio P(x), $P(x) \neq 0$, é o maior expoente que apresenta a variável x, dentre os tempos de coeficientes não-nulos.
indicamos o grau de um polinômio P(x) por $\partial P$ (lê-se "del-P").

Ex.:
a) $P(x) = 5x^8 - 3x^2 + 4 \Rightarrow \partial P = 8$.
b) $Q(t) = 9t \Rightarrow \partial P = 1$.
c) $E(x) = 5 \Rightarrow \partial E = O$.

- Adição e Subtração de polinômios:

- Podemos indicar a soma P(x) + Q(x) também por (P + Q)(x) ou por P + Q.
- Podemos iniciar a diferença P(x) – Q(x) também por (P – Q)(x) ou por P – Q.

Ex.:
a) Sendo $P(x) = 3x^4 - 2x^3 + x - 1$ e $Q(x) = 2x^2 + 3x + 5$, podemos escrever:
$P(x) = 3x^4 + 2x^3 + 0x^2 + x - 1$ e $Q(x) = 0x^4 + 0x^3 + 2x^2 + 3x + 5$.
Assim, a soma de P com Q é $P(x) + Q(x)$ $3x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 4x + 4$.

b) Sendo $P(x) = 5x^3 + 8x^2 – 3x + 10$ e $Q(x) = 7x^5 + 3x^4 – 2x^3 + 6x^2 – 2x – 1$, podemos escrever:
$P(x) – Q(x) = 5x^3 + 8x^2 – 3x + 10 - 7x^5 – 3x^4 + 2x^3 – 6x^2 + 2x + 1 = - 7x^5 – 3x^4 + 7x^3 + 2x^2 - x + 11$

- Grau do polinômio soma:
- Se os polinômios P e Q têm graus m e n respectivamente, com $m \geq n$, e P + Q é não-nulo, então:

$$\partial(P + Q) \leq m$$

- Grau do polinômio diferença

- Como a diferença P – Q, entre polinômios, é definida como sendo a soma P + (-Q), vale para a diferença o teorema apresentado no item 5.2, cujo enunciado, adaptado, é:

Se os polinômios P – Q têm graus m e n respectivamente, com $m \geq n$, e P – Q é não-nulo, então:

$$\partial(P - Q) \leq m$$

- Multiplicação de monômios: Chama-se "**produto** do monômio $M(x) = a_rx_r$ pelo monômio $N(x) = b_sx^s$" o monômio:

$$P(x) = a_rb_sx^{r+s}$$

Ex.:
a) $3x^4 . 2x^5 = 6x^9$
b) $-8x . 4x^3 = -32x^4$
c) $3 . 2x^5 = 6x^5$.

- Multiplicação de polinômio por polinômio:Chama-se "produto de um polinômio P por um polinômio Q" o polinômio obtido pela soma dos produtos de cada monômio de P por todos os monômios de Q.

Indicamos o produto do polinômio P(x) pelo polinômio Q(x) por P(x) . Q(x), ou por (PQ)(x), ou simplesmente por PQ.

Ex.:
Sendo $H(x) = 3x^2 + 8x$ e $G(x) = 2x^3 + 3x + 6$, temos que:

$$H(x) \cdot G(x) \equiv (3x^2 + 8x)(2x^3 + 3x + 6) \equiv 6x^5 + 9x^3 + 18x^2 + 16x^4 + 24x^2 + 48x$$

$H(x) . G(x) = 6x^5 + 16x^4 + 9x^3 + 42x^2 + 48x$

- Grau do polinômio produto:

➢ Se os polinômios não-nulos P e Q têm graus m e n respectivamente, então:

$$\partial(PQ) = m + n$$

- Divisão de polinômios: Sejam os polinômios $E(x) = a_m x^m + a_{m-1}x^{m-1} + a_{m-2}x^{m-2} + ... + a_0$ e $D(x) = b_n x^n + b_{n-1}x^{n-1} + b_{n-2}x^{n-2} + ... + b_{0'}$ com $b_n \neq 0$.

Dividir E(x) por D(x) significa obter polinômios Q(x) e R(x), tais que:
Q(x) . D(x) + R(x) = E(x) e $\partial R < \partial D$ ou R(x) = 0(x).

Demonstra-se que cada um dos polinômios Q(x) e R(x) existe e é único.
Os polinômios E(x), D(x), Q(x) e R(x) são chamados, respectivamente, de dividendo, divisor, quociente e resto da divisão.

Ex.:
a) Observando na sentença:

$$\underbrace{(2x+1)}_{Q(x)} \cdot \underbrace{(x^3+2x)}_{D(x)} + \underbrace{x^2}_{R(x)} \equiv \underbrace{2x^4 + x^3 + 5x^2 + 2x}_{E(x)}$$

que $\partial R < \partial D$, temos que Q(x) e R(x) são, respectivamente, o quociente e o resto da divisão de E(x) por D(x).

b) o quociente Q(x) e o resto R(x) da divisão do polinômio E(x) = 2x + 1 por D(x) = x2 + 5 são Q(x) = 0 e R(x) = 2x + 1, pois:

$$\underbrace{0}_{Q(x)} \cdot \underbrace{(x^2+5)}_{D(x)} + \underbrace{2x+1}_{R(x)} \equiv \underbrace{2x+1}_{E(x)}.$$

**De modo geral, se os dois polinômios E(x) e D(x) são tais que $\partial E < \partial D$, então o quociente de E(x) por D(x) é o polinômio identicamente nulo, Q(x) = 0, e o resto da divisão é o próprio E(x), R(x) = E(x).

- Grau do polinômio quociente

➢ Sejam os polinômios E(x) e D(x), com $\partial E \geq \partial D$, Se Q(x) é o quociente da divisão de E(x) por D(x), então $\partial Q = \partial E - \partial D$

- Método de Descartes para a divisão de polinômios: Descartes estabeleceu um método para a obtenção do quociente e do resto de uma divisão de polinômio, fundamentado na definição de polinômios idênticos.

**Para dividir um polinômio E(x) por um polinômio D(x), com $\partial E \geq \partial D$, executam-se os seguintes passos:

1º) determinam-se $\partial Q$ e o maior valor possível de $\partial R$;
2º) formam-se os polinômios Q e R com os respectivos graus obtidos no primeiro passo e com coeficientes a se determinar;
3º) obtêm-se os coeficientes desconhecidos do segundo passo através da identidade
Q(x) . D(x) + R(x) = E(s).

**Nota:** esse método de Descartes também é denominado método dos coeficientes a determinar.

- Método da chave para divisão de polinômios: Através do método da chave, obter o quociente Q(x) e o resto R(x) da divisão de

$E(x) = 2x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 9x^2 + 3x + 1$ por $D(x) = x^2 + 2$

**Resolução**

1º) Dividimos o monômio de mais alto grau de E(x) pelo monômio de mais alto grau de D(x)

$$2x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \quad \Big| \; x^2 + 2$$
$$\overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \quad 2x^3$$

2º) Subtraímos do dividendo o polinômio $2x^3(x^2 + 2) = 2x^5 + 4x^3$

$$\begin{array}{l} 2x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \quad \Big| \; x^2 + 2 \\ \ominus \; 2x^5 \quad\quad + 4x^3 \qquad\qquad\quad\; 2x^3 \\ \overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \\ \equiv \end{array}$$

$\longrightarrow 4x^4 + 0x^3 + 9x^2 + 3x + 1$

**Primeiro resto parcial**

3º) Dividimos o monômio de mais alto grau do primeiro resto parcial pelo monômio de mais alto grau de D(x)

$$\begin{array}{l} 2x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \quad \Big| \; x^2 + 2 \\ 2x^5 \quad\quad + 4x^3 \qquad\qquad\quad\; 2x^3 + 4x^2 \\ \overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \\ 4x^4 + 0x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \end{array}$$

4º) Subtraímos do primeiro resto parcial o polinômio $4x^2(x^2 + 2) = 4x^4 + 8x^2$

$$\begin{array}{l} 2x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \quad \Big| \; x^2 + 2 \\ 2x^5 \quad\quad + 4x^3 \qquad\qquad\quad\; 2x^3 + 4x^2 \\ \overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \\ \quad 4x^4 + 0x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \\ \ominus \; 4x^4 \quad\quad + 8x^2 \\ \equiv \quad\overline{\qquad\qquad\qquad\qquad} \end{array}$$

sengundo resto parcial $\longrightarrow x^2 + 3x + 1$

5º) Dividimos o monômio de mais alto grau do segundo resto parcial pelo monômio de mais alto grau de D(x):

$$\begin{array}{l} 2x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \quad \Big| \; x^2 + 2 \\ 2x^5 \quad\quad + 4x^3 \qquad\qquad\quad\; 2x^3 + 4x^2 + 1 \\ \overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \\ \quad 4x^4 + 0x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \\ \quad 4x^4 \quad\quad + 8x^2 \\ \overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \\ \qquad\qquad\quad x^2 + 3x + 1 \end{array}$$

6º) Subtraímos do segundo resto parcial o polinômio $1(x^2 + 2) = x^2 + 2$:

$$\begin{array}{l} 2x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \quad \Big| \; x^2 + 2 \\ 2x^5 \quad\quad + 4x^3 \qquad\qquad\quad\; 2x^3 + 4x^2 + 1 \\ \overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \\ \quad 4x^4 + 0x^3 + 9x^2 + 3x + 1 \\ \quad 4x^4 \quad\quad + 8x^2 \\ \overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} \\ \qquad\qquad\quad x^2 + 3x + 1 \\ \qquad\qquad\ominus\; x^2 \quad\quad + 2 \\ \qquad\qquad\equiv\quad\overline{\qquad\qquad\qquad} \end{array}$$

**Resto final** $\longrightarrow 3x - 1$

Temos, então, $Q(x) = 2x^3 + 4x^2 + 1$ e $R(x) = 3x - 1$

- Valor numérico de um polinômio: O valor numérico do polinômio $P(x) = a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + ... + a_0$, para x = k, onde k é uma constante complexa, é o valor da expressão: $p(k) = a_nk^n + a_{n-1}k^{n-1} + a_{n-2}k^{n-2} + ... + a_0$

- Raiz ou zero de um polinômio: Uma constante complexa k é a raiz ou zero de um polinômio P(x) se, e somente se:

$$P(k) = 0$$

**Teorema das raízes complexas.

Seja um complexo Z = a + bi uma raiz de um polinômio,seu conjugado ($\bar{Z} = a - bi$) também será raiz, assim podemos dizer que o número de raízes complexas é sempre par.

Ex.:
O número 2 é raiz do polinômio $P(x) = x^3 - 5x^2 + 3x + 6$, pois $P(2) = 2^3 - 5 . 2^2 + 3 . 2 + 6 = 0$

- Fração polinomial: Chama-se fração polinomial toda expressão do tipo $\frac{P(x)}{Q(x)}$, em que P(x) e Q(x) são polinômios complexos de variável complexa, com $Q(x) \neq 0$

Exemplos

a) $\frac{3x^2-2x+1}{x-2}$ b) $\frac{4}{a^3-3x+2}$

****S**ejam P(x) e Q(x) polinômios reais de variável real e $A = \{x \in R \mid Q(x) \neq 0\}$; a função $f:A \rightarrow R$ tal que $f(x) \frac{P(x)}{Q(x)}$ é denominada **função racional**.

- Frações polinomiais idênticas: Duas frações polinomiais $\frac{P(x)}{Q(x)}$ e $\frac{S(x)}{T(x)}$ são idênticas se, e somente se:

$$\frac{P(k)}{Q(k)} = \frac{S(k)}{T(k)}, \forall k, k \in C, \text{ com } Q(k) \neq 0 \text{ e } T(k) \neq 0.$$

Indicamos que as frações $\frac{P(x)}{Q(x)}$ e $\frac{S(x)}{T(x)}$ são idênticas por $\frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{S(x)}{T(x)}$ e, caso contrário, por $\frac{P(x)}{Q(x)} \neq \frac{S(x)}{T(x)}$

Ex.:

a) $\frac{(x+1)^2}{x-3} = \frac{x^2+2x+1}{x-3}$ com $x \neq 3$.

b) $\frac{0}{x^2-1} = \frac{0}{x-8}$ com $x \neq 1$, $x \neq -1$ e $x \neq 8$.

- Generalidades sobre a divisão de um polinômio por um binômio do 1º grau

➢ Teorema do resto
Seja a uma constante qualquer.
O resto da divisão de um polinômio P(x) por x – a é igual a P(a).

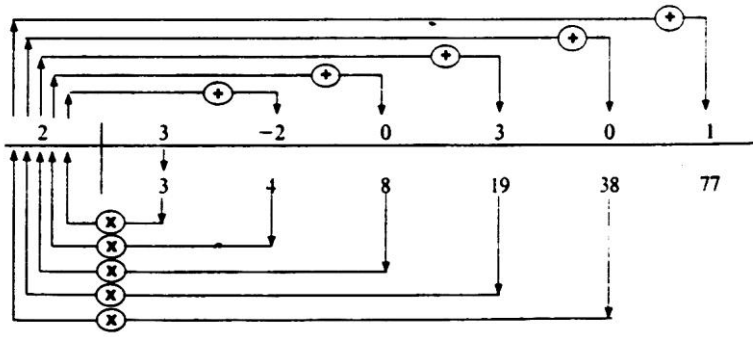
➢ Teorema de D'Alembert
Seja a uma constante qualquer.
Um polinômio P(x) é divisível por x – a se, e somente se, a é raiz de P(x).

➢ Dispositivo de Briot-Ruffini para a divisão de um polinômio P(x) por x – a
Para a obtenção do quociente e do resto da divisão de um polinômio P(x) por x – a, em que a é uma constante qualquer, podemos usar o método de Descartes ou o método da chave. Porém, com o objetivo de facilitar essa operação, vamos apresentar um dispositivo prático conhecido como "dispositivo de Briot-Ruffini".

Ex.:
Através do dispositivo prático de Briot-Ruffini, obter o quociente Q(x) e o resto R da divisão de $E(x) = 3x^5 - 2x^4 + 3x^2 + 1$ por $x - 2$.

**Resolução:**

Podemos escrever $E(x) = 3x^5 - 2x^4 + 0x^3 + 3x^2 + 0x + 1$. Assim pelo dispositivo prático de Briot-Ruffini, temos:




Logo, $Q(x) = 3x^4 + 4x^3 + 8x^2 + 19x + 38$ e $R = 77$

Ex: Obter o quociente Q(x) e o resto R da divisão de $P(x) = 2x^6 + 3x^4 + x - 6$ por $x + 1$.

**Resolução:**

Podemos escrever $p(x) = 2x^6 + 0x^5 + 3x^4 + 0x^3 + 0x^2 + x - 6$ e $x + 1 = x - 1$. Assim, pelo dispositivo prático de Briot-Ruffini, temos:

| −1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | −6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | −2 | 5 | 5 | 5 | −4 | −2 |

Logo, $Q(x) = 2x^5 - 2x^4 + 5x^3 - 5x^2 + 5x - 4$ e $R = -2$

**Transformar o polinômio $P(x) = x^5 - 32$ em um produto de dois polinômios, sendo um deles do 1º grau

**Resolução**

Observando que $P(2) = 0$, temos, pelo teorema de D'Alembert, que P(x) é divisível por $x - 2$. Assim, P(x) pode ser escrito como o produto $P(x) = (x - 2) \cdot Q(x)$, onde Q(x) é um polinômio do 4º grau.
Podemos obter Q(x) através do dispositivo prático de Briot-Ruffini.
Como $P(x) = x^5 + 0x^4 + 0x^3 + 0x^2 + 0x - 32$, temos:

| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | −32 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 0 |
| | | | | | | Resto *R* |

Logo, $Q(x) = x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 8x + 16$ e R
Temos, então, $x^5 - 32 = (x - 2)(x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 8x + 16)$

- Divisão de um polinômio P(x) por kx – a: Ao dividir um polinômio P(x) pelo binômio kx – a, onde k e a são constantes, com $k \neq 0$, obtemos o quociente Q(x) e o resto R, ou seja:

$$P(x) = (kx - a) \cdot Q(x) + R$$

Podemos escrever essa sentença sob a forma:

$$P(x) = k\left(x - \frac{a}{k}\right) \cdot Q + R \therefore P(x) = \left(x - \frac{a}{k}\right) k \cdot Q(x) + R$$

Assim, observamos que o quociente e o resto da divisão de P(x) por $x - \frac{a}{k}$ são, respectivamente, k . Q(x) e R.
Assim, podemos estabelecer o seguinte:

Para obtenção do quociente Q(x) e do resto R da divisão de P(x) por kx – a, podemos:

- Dividir P(x) por $x - \frac{a}{k}$, obtendo o quociente $Q_1(x) = k \cdot Q(x)$ e o resto R;
- Dividir Q1(x) por k, obtendo assim $\frac{Q_r(x)}{k} = Q(x)$

Ex.:
a) Dividir o polinômio $P(x) = 16x^4 - 8x^2 - 10x + 1$ por $2x - 3$.

**Resolução:**

Temos que $2x - 3 = 2\left(x - \frac{3}{2}\right)$.
Inicialmente, dividimos P(x) por $x - \frac{3}{2}$, e o quociente obtido dividimos por 2.
Efetuando a divisão de P(x) por $x - \frac{3}{2}$, temos:

| $\frac{3}{2}$ | 16 | 0 | −8 | −10 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 16 | 24 | 28 | 32 | 49 |

Assim o quociente $Q_1(x)$ e o resto R1 da divisão de P(x) por $x - \frac{3}{2}$ são:
$Q_1(x) = 16x^3 + 24x^2 + 28x + 32$ e R1 = 49

Logo, o quociente Q(x) e o resto R da divisão de P(x) por 2x – 3 são:
$Q(x) = \frac{Q_1(x)}{2} = 8x^3 + 12x^3 + 14x + 16$ e $R = R_1 = 49$

b) Dividir o polinômio $P(x) = 25x^3 + 5x^2 + 2x - 6$ por $5x + 2$.

**Resolução**

Temos que $5x + 2 = 5\left(x + \frac{2}{5}\right)$
Inicialmente dividimos P(x) por $x + \frac{2}{5}$, e o quociente obtido dividimos por 5.
Efetuando a divisão de P(x) por $x + \frac{2}{5}$, temos:

| $-\frac{2}{5}$ | 25 | 5 | 2 | −6 |
|---|---|---|---|---|
| | 25 | −5 | 4 | $-\frac{38}{5}$ |

Assim, o quociente Q1(x) e o resto $R_1$ da divisão de P(x) por $x + \frac{2}{5}$ são:
$Q1(x) = 25x^2 - 5x + 4$ e $R_1 = -\frac{38}{5}$

Logo, o quociente Q(x) e o resto R da divisão de P(x) por 5x + 2 são:

$Q(x) = \frac{Q_1(x)}{5} = 5x^2 - x + \frac{4}{5}$ e $R = R_1 = -\frac{38}{5}$

c) Dividir o polinômio P(x) = x5 – 2x4 + x3 – 6x – 2 por 2 – x.

**Resolução:**

Temos que 2 – x = -(x – 2).
Inicialmente, dividimos P(x) por x – 2, e o quociente obtido dividimos por -1.
Efetuando a divisão de P(x) por x – 2, temos:

| 2 | 1 | −2 | 1 | 0 | −6 | −2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 0 | 1 | 2 | −2 | −6 |

Assim, o quociente $Q_1(x)$ e o resto $R_1$ da divisão de P(x) por x – 2 são:
$Q_1(x) = x^4 + x^2 + 2x - 2$ e $R_1 = -6$

Logo, o quociente Q(x) e o resto R da divisão de P(x) por 2 – x são:
$Q(x) = \frac{Q_1(x)}{-1} = -x^4 - x^2 - 2x + 2$ e $R = R_1 = -6$

- Extensão do teorema do resto: Sejam k e a constantes quaisquer, com k ≠ 0.

O resto da divisão de um polinômio P(x) por kx – a é igual a $P\left(\frac{a}{k}\right)$.

Ex.:

a) Calcular o resto da divisão do polinômio P(x) = $2x^4 - 3x + 1$ por 2x – 1.

**Resolução**

A raiz do binômio 2x – 1 é $\frac{1}{2}$

Pela extensão do teorema do resto, temos que o resto R da divisão de P(x) por 2x – 1 é $P\left(\frac{1}{2}\right)$, ou seja:

$$R = P\left(\frac{1}{2}\right) = 2\left(\frac{1}{2}\right)^4 - 3\left(\frac{1}{2}\right) + 1 \therefore R = P\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{3}{8}$$

b) Obter o resto da divisão do polinômio P(x) = $6x^7 + 8x^5 + 3x^4 - 2x + 9$ por 5x.

**Resolução**

A raiz do polinômio 5x é 0.

Pela extensão do teorema do resto, temos que o resto R da divisão de P(x) por 5x é P(0), ou seja:

R = P(0) = $6 . 0^7 + 8 . 0^5 + 3 . 0^4 - 2 . 0 + 9 \therefore$ R = P(0) = 9

Extensão do teorema de D'Alembert

Teorema

Sejam k e a constantes quaisquer, com k ≠ 0.

Um polinômio P(x) é divisível por kx – a, se, e somente se, $P\left(\frac{a}{k}\right) = 0.$

Deixamos como exercício a demonstração desse teorema.

c) Mostrar que P(x) = $3x^3 - 4x^2 + 4x - 1$ é divisível por 3x – 1.

**Resolução**

A raiz do binômio 3x – 1 é $\frac{1}{3}$.

Para mostrar que P(x) é divisível por 3x – 1, basta verificarmos que $P\left(\frac{1}{3}\right)$.

Para mostrar P(x) é divisível por 3x – 1, basta verificarmos que $P\left(\frac{1}{3}\right) = 0$.

Temos:

$$P\left(\frac{1}{3}\right) = 3\left(\frac{1}{3}\right)^3 - 4\left(\frac{1}{3}\right)^2 + 4\left(\frac{1}{3}\right) - 1 \therefore P\left(\frac{1}{3}\right) = 3.\frac{1}{27} - 4.\frac{1}{9} + 4.\frac{1}{3} - 1$$
$$\therefore P\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{9} - \frac{4}{9} + \frac{4}{3} - 1 \therefore P\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{9} - \frac{4}{9} + \frac{12}{9} - \frac{9}{9} \therefore P\left(\frac{1}{3}\right) = 0$$

Logo, P(x) é divisível por 3x – 1.

d) Determinar a de modo que o polinômio P(x) = $x^3 - ax^2 + (a + 1)x + 2$ seja divisível por 2x + 1.

**Resolução**

A raiz do binômio 2x + 1 é $-\frac{1}{2}$

P(x) é divisível por 2x + 1 se, e somente se, $P\left(-\frac{1}{2}\right) = 0$

Assim, temos:

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^3 - a\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + (a+1)\left(-\frac{1}{2}\right) + 2 = 0 \therefore -\frac{1}{8} - \frac{a}{4} - \frac{a}{2} - \frac{1}{2} + 2 = 0$$

Multiplicando por 8 ambos os membros dessa igualdade, obtemos:

-1 – 2a – 4a – 4 + 16 = 0 $\therefore$ -6a = 11 $\therefore a = \frac{11}{6}$

- Divisão de um polinômio P(x) por (x – a)(x – b): Sejam a e b constantes quaisquer, com a ≠b. Um polinômio P(x) é divisível por x – a e por x – b se, e somente se, P(x) é divisível pelo produto (x – a)(x – b).

Ex.:

Determinar os valores de a e b, sabendo que o polinômio P(x) = x4 – $ax^3$ + $bx^2$ + ax – 8 é divisível por D(x) = $x^2$ – 6x + 8.

**Resolução**

O polinômio D(x) pode ser escrito na forma fatorada, ou seja, D(x) = (x – 2)(x – 4).
Pelo teorema anterior, P(x) é divisível por (x – 2)(x – 4) se, e somente se,P(x) é divisível por x – 2 e por x – 4.
Assim pelo teorema de D'Alembert, podemos afirmar que:

P(2) = 0 ⇒ $2^4$ – a . $2^3$ + b . $2^2$ + a . 2 – 8 = 0 e
P(4) = 0 ⇒ $4^4$ – a . $4^3$ + b . $4^2$ + a . 4 – 8 = 0

$$\therefore \begin{cases} 16-8a+4b+2a-8=0 \\ 256-64a+16b+4-8 \end{cases} \therefore \begin{cases} 6a-4b=8 \\ 60a-16b=248 \end{cases} \therefore \begin{cases} 6a-4b=8 & (I) \\ 15a-4b=62 & (II) \end{cases}$$

Subtraímos membro a membro (I) e (II): -9a = -54 ⇒ a = 6
Substituindo a = 6 em (I), obtemos 6 . 6 – 4b = 8 ⇒ b = 7

## Exercícios

**1-** Dividindo o polinômio P(x) por $x^2$ + x - 1 obtém-se quociente igual a x - 5 e resto igual a 13x + 5. O valor de P(1) é:

a) 12
b) 13
c) 15
d) 16
e) 14

**R.: E**

**2-** Dados os polinômios p, q e r de graus 2, 4 e 5, respectivamente,é verdade que o grau de p + q + r :

a) não pode ser determinados;
b) pode ser igual a 2;
c) pode ser igual a 4;
d) pode ser menor que 5;
e) é igual a 5;

**R.: E**

**3-** Se os polinômios $x^2 - x + 4$ e $(x - a)^2 + (x + b)$ são idênticos, então calcule a + b.

**R.: 4**

**4-** Dado o polinômio $P(x) = x^3 - 2x^2 + mx - 1$, onde $m \in R$ e seja P(a) o valor de **P** para x = a. Se P(2) =3.P(0), calcule P(m).

**R.: -3**

**5-** Dado o polinômio $P(x) = x^n + x^{n-1} + ... + x^2 + x + 3$, se n for ímpar, calcule P(-1).

**R.: 2**

**6-** Dividindo-se $P(x) = x^2 + bx + c$ por $x - 1$ e por $x + 2$, obtém-se o mesmo resto 3. Então, a soma das raízes de $P(x) - 3$ é:

a) -3
b) -2
c) -1
d) 1
e) 3

**R.: C**

**7-** Se R(x) é o resto da divisão de $x^{25} + x^{23} + x^2 - x - 1$ por $x^2 - 1$, então R(2) vale:

a) – 1
b) 1
c) 0
d) 2
e) – 2

**R.: D**

**8-** Se o polinômio $p(x) = x^4 + 2x^3 + ax^2 + bx + c$ é divisível por $q(x) = x^2 - x - 2$, então **a + b** vale:

a) – 11
b) – 1
c) 0
d) 1
e) 11

**R.: A**

**9-** O quociente da divisão de $P(x) = 2x^4 + 3x^3 - 4x^2 - 3x + 2$ por $(x - 1) \cdot (x + 1) \cdot (x + 2)$ é igual a:

a) 2x – 1
b) 1 – 2x
c) 2x + 1
d) –1 – 2x
e) 2x

**R.: A**

**10-** Um polinômio p(x) dividido por x – 1 deixa resto 2. o quociente desta divisão é então dividido por x – 4, obtendo resto 1. O resto da divisão de p(x) por (x – 1) (x – 4) é:

a) 1;
b) 2;
c) x + 1;
d) x – 1;
e) 3.

**R.: C**

**Equações polinomiais**

Equação polinomial é toda equação que pode ser apresentada sob a forma:
$a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \ldots + a_0 = 0$,
em que $P(x) = a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \ldots + a_0$ é um polinômio de grau n, $n \geq 1$.

- Uma equação polinomial pode ser também denominada **equação algébrica**.
- O grau do polinômio P(x) é também o **grau da equação polinomial** P(x) = 0.
- As raízes do polinômio P(x) são também as **raízes da equação polinomial** P(x) = 0.
- O conjunto formado pelas raízes da equação polinomial P(x) = O é o **conjunto solução** (S) ou **conjunto verdade** (V) da equação.

Ex.:
a) 2x - 6 = 0 é uma equação polinomial do 1º grau na variável x, cuja raiz é 3. O conjunto solução dessa equação é S = {3}.

b) A equação $x^2$ - 3x + 8 = 2x + 2 pode ser apresentada sob a forma $x^2$ - 5x + 6 = 0 e, portanto, é uma equação polinomial do 2° grau na variável x. Suas raízes são 2 e 3 e, por isso, seu conjunto solução é S= {2, 3}.

c) $x^3$ - $2x^2$ + x - 2 = 0 é uma equação polinomial do 3º grau na variável x. Para determinarmos suas raízes podemos fatorar o primeiro membro, ou seja. $x^2$(x - 2) + (x - 2) = 0⇒ (x - 2)(x2 + 1) = 0.

Pela propriedade do **produto nulo**, concluímos que:

X – 2 = 0 ⇒ ou $x^2$ + 1 = 0 ⇒ $x^2$ = -1 ∴ x = i ou x = -1.

Assim, as raízes da equação são 2, i e - i. Temos, então, como conjunto solução S = (2, i, -i}

Ex.:
1- Uma das raízes da equação polinomial $x^3$ – $6x^2$ + 11x – 6 = 0 é o número 1. Obter as outras raízes em C.

**Resolução:**

Temos que 1 é raiz do polinômio P(x) = $x^3$ – $6x^2$ + 11x – 6, ou seja, P(1) = 0, ou seja, P(1) =0.
Pelo teorema de D'Alembert, P(x) é divisível por x - 1. Portanto P(x) pode ser escrito como:

P(x) = (x – 1) . Q(x).

Para obter Q(x), basta dividirmos P(x) por x – 1. Por Briot-Ruffini, temos:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | −6 | 11 | −6 |
| | 1 | −5 | 6 | 0 |

Logo, Q(x) = $x^2$ – 5x + 6 e, portanto, P(x) = (x – 1)($x^2$ – 5x + 6).
Assim, a equação $x^3$ – $6x^2$ + 11x – 6 = 0 é equivalente a (x – 1)($x^2$ – 5x + 6) = 0.

Pela propriedade do produto nulo, obtemos:

x – 1 = 0 ⇒ x = 1 ou $x^2$ – 5x + 6 = 0 ⇒Δ = $(-5)^2$ – 4 .1 . 6 = 1

$$\therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2} \therefore x = 3 \; ou \; x = 2$$

Concluímos assim que, além da raiz 1, a equação tem como raízes os números 3 e 2.

**2- (UNICAMP 2001)** Considere o polinômio p(x) = $x^3$ – $2x^2$ + 5x + + 26.

a) Verifique se o número complexo 2 + 3i é raiz desse polinômio.

b) Prove que p(x) > 0 para todo número real x > - 2 .

**RESPOSTA:** a) sim b) demonstração abaixo

**SOLUÇÃO:**

Aplicando o algoritmo de Briot-Ruffini para 2 +3i e seu conjugado 2 –3i:

| | 1 | –2 | 5 | 26 |
|---|---|---|---|---|
| 2 +3i | 1 | 3i | –4 +6i | 0 |
| 2 –3i | 1 | 2 | 0 | |

⇒ p(x) = (x – (2 +3i))·(x – (2 –3i))·(x +2) = ($x^2$–4x +13)·(x +2)

a) Como o resto no algoritmo é 0, então 2 +3i é raiz.

b) O trinômio y = $x^2$–4x +13 possui Δ = –36 < 0, logo é positivo ∀ x ∈ R.
p(x) = ($x^2$–4x +13)·(x +2) > 0 ⇔ x +2 > 0 ⇔ x >–2

- Teorema da decomposição: Uma consequência imediata do teorema fundamental da álgebra é o teorema da decomposição, que nos garante:

**Todo polinômio de grau n, $n \geq 1$:

$P(x) = a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \ldots + a_0$, pode ser fatorado sob a forma:
$P(x) = a_n(x - r_1)(x - r_2)(x - r_3) \ldots (x - r_n)$.
Em que $r_1, r_2, r_3, \ldots$, são todas as raízes de P(x).

Ex.:
Fatorar o polinômio $P(x) = 2x^2 - 7x + 3$ como o produto de uma constante por polinômios do 1º grau.
As raízes de P(x) são dadas por $2x^2 - 7x + 3 = 0$

Temos:
$\Delta = (-7)^2 - 4 .2 . 3 = 25 \therefore x = \frac{7 \pm \sqrt{25}}{2.2} \therefore$ x = 3 ou $x = \frac{1}{2}$.
Pelo teorema da decomposição, obtemos $P(x) = 2(x - 3)\left(x - \frac{1}{2}\right)$

- Multiplicidade de uma raiz: Seja a equação polinomial de grau n, variável x e raízes $r_1, r_2, r_3, \ldots, r_n$:
$a_n(x - r_1)(x - r_2)(x - r_3) . \ldots .(x - r_n) = 0$

➢ Se uma raiz $r_j$ comparece uma única vez dentre os fatores do primeiro membro, então rj é chamada de "**raiz simples** da equação".

➢ Se uma raiz rj comparece k vezes, k > 1, dentre os fatores do primeiro membro, então rj é chamada de "**raiz de multiplicidade** k da equação".

Ex.:
a) A equação $(x - 2)^3(x - 5)(x - 4)^2 = 0$ pode ser escrita como:
$(x - 2)(x - 2)(x - 2)(x - 5)(x - 4)(x - 4) = 0$

Assim, temos que:
A raiz 2 tem multiplicidade 3, ou podemos dizer ainda que 2 é **raiz tripla** da equação;
O número 5 é **raiz simples** da equação;
A raiz 4 tem multiplicidade 2, ou podemos dizer ainda que 4 é **raiz dupla** da equação.

b) Sabendo que 3 é uma raiz dupla da equação proposta pode ser escrita como:

$(x - 3)\underbrace{(x - 3)\overbrace{(x - r_1)(x - r_2)}^{Q_2(x)}}_{Q_1(x)} = 0$, em que $r_1$ e $r_2$ são as outras raízes, além da raiz 3.

Dividindo $P(x) = x^4 - 12x^3 + 53x^2 - 102x + 72$ por x – 3, obtemos $Q_1(x)$. E, dividindo $Q_1(x)$ por x – 3, obtemos $Q_2(x)$.

Por Briot-Ruffini, temos:

| 3 | 1 | −12 | 53 | −102 | 72 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | −9 | 26 | −24 | 0 |

$\therefore Q_1(x) \equiv x^3 - 9x^2 + 26x - 24$ e

| 3 | 1 | −9 | 26 | −24 |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | −6 | 8 | 0 |

$\therefore Q_2(x) \equiv x^2 - 6x + 8.$

Assim, a equação proposta pode ser escrita como (x – 3)(x – 3)(x2 -6x + 8) = 0.

Pela propriedade do produto nulo, obtemos:

x – 3 = 0 ⇒ x = 3 ou x2 – 6x + 8 = 0 ⇒$\Delta = (-6)^2 - 4 .1 . 8 = 4$

$$\therefore x = \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2} \therefore x = 4 \text{ ou } x = 2$$

Logo, além da raiz dupla 3, a equação admite as raízes simples 4 e 2.

c) Construir a equação polinomial P(x) = O com coeficientes reais, de menor grau possível, que admita como raízes os números 1 e 2 +i e tenha como coeficiente dominante dc P(x) o número 5.

**Resolução**

Pelo teorema anterior, se uma equação polinomial de coeficientes reais admite o número imaginário 2 + i como raiz, então admite também como raiz o número 2 – i.

Como o enunciado exige que a equação tenha o menor grau possível, devemos ter 1, 2 + i e 2 - i como raízes simples. Logo, a equação pedida é 5(x – 1)(x – 2 – i)(x – 2 +i) = 0.

d) Resolver, em C, a equação polinomial $x4 + 2x^3 + x^2 – 8x – 12 = 0$ sabendo que 2i é uma de suas raízes.

**Resolução**

A equação polinomial P(x) = 0 possui coeficientes reais. Portanto temos que, se 2i é raiz da equação, então -2i também o é. Assim, P(x) é divisível por $(x – 2i)(x + 2i) = x^2 + 4$. Efetuando a divisão de P(x) por x2 + 4 temos:

$$\begin{array}{r|l} x^4 - 2x^3 + x^2 - 8x - 12 & x^2 + 4 \\ \ominus\ x^4 \quad\quad 4x^2 & \hline x^2 - 2x - 3 \\ \hline -2x^3 - 3x^2 - 8x - 12 & \\ \ominus\ -2x^3 \quad\quad - 8x & \\ \hline - 3x^2 + 0x - 12 & \\ \ominus\ - 3x^2 \quad\quad - 12 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Assim a equação P(x) = 0 é equivalente a $(x^2 + 4)(x^2 – 2x - 3) = 0$

Pela propriedade do produto nulo, obtemos:

$x^2 + 4 = 0 \Rightarrow x2 = -4 \therefore x = \pm 2i$ ou
$x^2 – 2x – 3 = 0 \therefore \Delta = (-2)^2 – 4 .1 . (-3) = 16 \therefore x = \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2} \therefore$ x = 3 ou x = -1.

Logo, o conjunto solução da equação é S = {2i, -2i, 3, -1}

- Raízes racionais:

➢ Seja $\frac{p}{q}$ com p e q inteiros primos entre si ou seja MDC (p,q) = 1 e $q \neq 0$.
➢ Seja $\frac{p}{q}$ é raiz da equação polinomial $a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + ... + a_0 = 0$, na variável x e com coeficientes inteiros, então p é divisor de $a_0$ e q é divisor de $a_n$.

Ex.:
Resolver, em C, a equação $x^5 – x^4 – x^3 – x^2 – 2x = 0$.

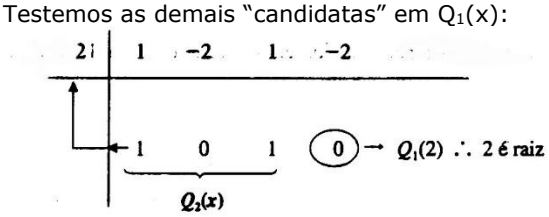
Logo, x = 0 ou $x^4 – x^3 – x^2 – x – 2 = 0$

Para tentar resolver essa equação do 4º grau, P(x) = 0, façamos o teste com suas "candidatas"a raiz racional, que são 1, -1, 2 e -2.

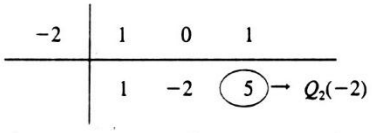
Por Briot-Ruffini, temos:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| −1 | 1 | 1 | −1 | −1 | −1 | −2 |
| | | 1 | 0 | −1 | −2 | −4 → P(1) |
| | | 1 | −2 | 1 | −2 | 0 → P(−1) ∴ −1 é raiz |
| | | | $Q_1(x)$ | | | |

Testemos as demais "candidatas" em $Q_1(x)$:




Testando a última "candidata" em $Q_2(x)$




Assim a equação $x^4 - x^3 - x^2 - x - 2 = 0$ é equivalente a:

$(x + 1)(x - 2) \cdot Q_2(x) = 0 \Rightarrow (x + 1)(x - 2)(x^2 + 1) = 0$

Pela propriedade do produto nulo, obtemos:

$x + 1 = 0 \Rightarrow x = 1$ ou $x = -2 = 0 \Rightarrow x = 2$ ou $x^2 + 1 = 0$ $x = \pm i$.

Logo, o conjunto solução da equação proposta é $S = \{0, -1, 2, i, -i\}$.

- Relações de Girard:

➢ as raízes $r_1$ e $r_2$ da equação polinomial do 2º grau $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$, são tais que:

$$\begin{cases} r_1 + r_2 = -\dfrac{b}{a} \\ r_1 r_2 = \dfrac{c}{a} \end{cases}$$

➢ As raízes $r_1$, $r_2$ e $r_3$ da equação polinomial do 3º grau $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$, $a \neq 0$, são tais que:

$$\begin{cases} r_1 + r_2 + r_3 = -\dfrac{b}{a} \\ r_1 r_2 + r_1 r_3 + r_2 r_3 = \dfrac{c}{a} \\ r_1 r_2 r_3 = -\dfrac{d}{a} \end{cases}$$

**Finalmente vamos apresentar as relações de Girard em sua forma geral:

Em toda polinomial de grau n. $n > 1$, $a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \ldots + a_0 = 0$, $a_n \neq 0$, cujas raízes são $r_1$, $r_2$, $r_3$, ..., $r_n$, tem-se que:

➢ A soma das raízes é igual $a - \frac{a_n - 1}{a_n}$, ou seja, $r_1 + r_2 + r_3 + \ldots + r_n = -\frac{a_n - 1}{a_n}$

➢ A soma dos produtos das raízes, tomadas duas a duas, é igual a $-\frac{a_n - 2}{a_n}$, ou seja:
$r_1r_2 + r_1r_3 + r_1r_4 + \ldots + r_{n-1}r_n = \frac{a_n - 2}{a_n}$;

➢ A soma dos produtos das raízes, tomadas três a três, é igual a $-\frac{a_n - 3}{a_n}$, ou seja:
$r_1r_2 + r_1r_3 + r_1r_4 + \ldots + r_{n-2}\, r_{n-1}r_n = \frac{a_n - 3}{a_n}$;

➢ O produto de todas as raízes é igual a $\frac{(-1)^n (a_0)}{a_n}$, ou seja:
$r_1r_2r_3 \ldots r_n = \frac{(-1)^n a_0}{a_n}$

- Considerações importantes:

P1 - Toda equação algébrica de grau n possui exatamente n raízes .

P2 -Se b for raiz de P(x) = 0 , então P(x) é divisível por x - b

P3 - Se o número complexo a + bi for raiz de P(x) = 0 , então o conjugado a - bi também será raiz .

P4 - Se a equação P(x) = 0 possuir k raízes iguais a m então dizemos que m é uma raiz de grau de multiplicidade k .

P5 - Se a soma dos coeficientes de uma equação algébrica P(x) = 0 for nula , então a unidade é raiz da equação (1 é raiz)..

P6 - Toda equação de termo independente nulo , admite um número de raízes nulas igual ao menor expoente da variável .

P7 - Se $x_1$ , $x_2$ , $x_3$ , ... , $x_n$ são raízes da equação aoxn + $a_1x^{n-1}$ + $a_2x^{n-2}$ + ... + $a_n$= 0 , então ela pode ser escrita na forma fatorada :
ao (x - $x_1$) . (x - $x_2$) . (x - $x_3$) . ... . (x - $x_n$) = 0

## Exercícios:

**1-** Sobre a equação $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$, é correto afirmar que:

a) Possui três raízes imaginárias puras
b) Possui três raízes reais cuja soma é 1
c) Possui três raízes reais cuja soma é 3
d) Possui duas raízes reais e uma imaginária pura
e) Possui uma raiz real e duas imaginárias puras

**R.: E**

**2-** Considerando que 2i é raiz do polinômio $P(x) = 5x^5 - 5x^4 - 80x + 80$, a soma das raízes reais desse polinômio vale:

a) 5
b) 4
c) 3
d) 2
e) 1

**R.: E**

**10-** Se $p(x) = 4x^3 - 16x^2 - x + m$, m real admite duas raízes opostas, o valor de m é:

a) 3
b) –2
c) 2
d) –4
e) 4

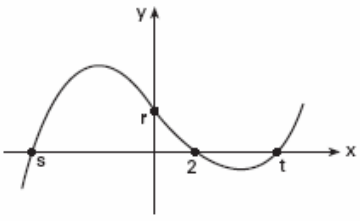
**R.: E**

**11-** A soma e o produto das raízes da equação de segundo grau $(4m + 3n)x^2 - 5nx + (m - 2) = 0$ valem, respectivamente, $\frac{5}{8}$ e $\frac{3}{32}$. Então m + n é igual a

a) 9
b) 8
c) 7
d) 6
e) 5

**R.: A**

**12-** O gráfico representa a função polinomial $P(x) = x^3 - 2x^2 - 49x + 98$

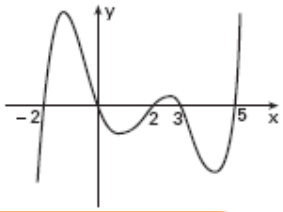



Sendo r, s, t e 2 as únicas intersecções do gráfico com os eixos, o valor de $\frac{r}{s \cdot t}$ é

a) - 5.
b) - 4.
c) - 3.
d) - 2.
e) - 1.

**R.: D**

**13-** Se a figura representa o gráfico de um polinômio real, p(x), podemos afirmar:




a) p(x) tem uma raiz a, tal que 3 < a < 5.
b) p(x) é divisível por x - 1.
c) p(x) tem apenas 4 raízes reais.
d) p(x) não tem raiz real.
e) o grau de p(x) é maior ou igual a 5.

**R.: E**

**14-** Na equação $x^3 + 2x + 1 = 0$, de raízes a, b e c, o produto (a + 1) . (b + 1) . (c + 1) vale:

a) 4
b) – 2
c) – 4
d) 6
e) 2

**R.: E**

**15-** Sejam a, b e c raízes da equação $x^3 - 3x^2 + 9x - 2 = 0$. Então o valor de $\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}$ é igual a:

a) $\frac{69}{4}$.
b) $-\frac{48}{3}$ .
c) $\frac{86}{3}$.
d) $-\frac{35}{4}$.
e) $\frac{59}{4}$.

**R.: A**

**16-** Se a equação polinomial $x^3 - 2x^2 - x + m = 0$ admite duas raízes simétricas, então o produto de todas as suas raízes é igual a:

a) -2
b) $\frac{1}{2}$
c) 1
d) 2
e) 3

**R.: D**

**17-** A equação polinomial que possui –3 como raiz dupla e 4 e 2 como raízes simples é:

a) $x^4 - 19x^2 - 6x + 36 = 0$ .
b) $x^4 - 12x^3 + 53x^2 - 102x + 72 = 0$ .
c) $x^4 - 6x^2 - 8x + 24 = 0$ .
d) $x^4 - 19x^2 - 6x + 72 = 0$ .
e) $x^4 + 12x^3 - 8x - 96 = 0$ .

**R.: D**

## 1. Fatorial

Seja *n* um número inteiro não negativo (n ∈ ℕ). Definimos fatorial de *n* (eindicamos por *n*!) por meio da relação:

n! = n · (n – 1) · (n – 2) · ... · 3 · 2 · 1 para n ⩾ 2
1! = 1
0! = 1

Não explicaremos nesse material o 1! E o 0!.

Calcule:

a) $7!$
b) $\frac{5!}{3!}$
c) $\frac{(x+2)!}{(x-1)!}$

Respostas:

a) 5040
b) 20
c) (x+2)(x+1)x

## 2. Princípio fundamental da contagem

Como visto em sala, o PFC é uma regra que nos permite determinar através de um princípio multiplicativo o número de possibilidades de ocorrências em um acontecimento, sem que descrevamos e contemos uma a uma todas essas possibilidades. A ideia da regra resulta de uma análise cuidadosa do diagrama de árvores que será recordada nas aulas revidionais.

**1. (Fuvest-gv)** As atuais placas de licenciamento de automóveis constam de sete símbolos sendo três letras, dentre as 26 do alfabeto, seguidas de quatro algarismos.

a) Quantas placas distintas podemos ter sem o algarismo zero na primeira posição reservada aos algarismos?

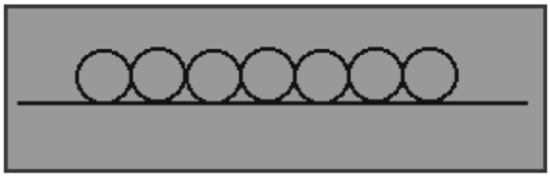
b) No conjunto de todas as placas distintas possíveis, qual a porcentagem daquelas que têm as duas primeiras letras iguais?

**2. (Mackenzie)** Os números pares com 4 algarismos distintos, que podemos obter com os elementos do conjunto {0; 3; 4; 5; 6; 7; 8}, são em número de:

a) $6^3$
b) 420
c) $5 \cdot 6^2$
d) $5 \cdot 4^3$
e) 380

**3. (Mackenzie)** Cada um dos círculos da figura a seguir deverá ser pintado com uma cor, escolhida dentre quatro disponíveis. Sabendo que dois círculos consecutivos nunca serão pintados com a mesma cor, então o número de formas de se pintar os círculos é:

a) $7^4$
b) 7! . 4!
c) 3 . 7!
d) $4^7$
e) 2916



**Respostas:**

1. a) 158184000
   b) 1/26 ¸ 3,85 %
2. b
3. E

## 3. Arranjos simples

Seja B = {$a_1$, $a_2$, $a_3$, ..., $a_n$} um conjunto formado por *n* elementos e seja *p* um número natural não nulo, com *p* ≤ *n. O* número de arranjos simples dos *n* elementos de B *t*omados *p* a *p,* isto é, $A_{n,p}$ , pode ser calculado pelo princípio fundamental de contagem ‘ou pela fórmula:

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

**1)** A quantidade de números naturais de 5 *algarismos distintos* formados pelos algarismos do conjunto C = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 } é:

a) $A_{9,9}$
b) $A_{5,1}$
c) $A_{5,5}$
d) $A_{9,1}$
e) $A_{9,5}$

**2)** Num grêmio universitário, são realizadas eleições para definir três cargos: presidente, vice-presidente e tesoureiro. Oito jovens, entre eles Barbosa, candidatam-se a tais cargos.

a) De quantos modos distintos poderão ser escolhidos os ocupantes dos três cargos?

b) Quantos resultados apresentam Barbosa como presidente?

c) Em quantos resultados Barbosa *não é* tesoureiro?

**3)** Ao chegarem a um albergue da juventude, três irmãos dividiram um quarto com dois beliches. De quantos modos distintos eles podem definir a cama em que cada um irá dormir?

**Respostas:**

1) e
2) a) 336 b) 42 c) 294
3) 24

## 4. Permutações

### 4.1 Permutações simples

Consideramos como **permutação simples** um caso particular de arranjo, onde os elementos formaremos agrupamentos com todos os *n* elementos considerados em um exercício que se diferenciarão apenas pela ordem. Exemplo: as permutações simples dos elementos A, B e C são: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA. Fórmula para o cálculo de uma permutação simples:

$$P_n = n!$$

### 4.2 Permutações com repetição

Quando ocorre, como na palavra MATEMÁTICA, a repetição de alguns de seus elementos como a letra M, a letra T e a letra A, dividimos *n!,* pelo produto dos fatoriais que representam quantas vezes cada um desses elementos repetidos surgem na palavra ou objeto de estudo permutacional. No exemple acima temos:

$$P_{10}^{2,2,3} = \frac{10!}{2! \cdot 2! \cdot 3!}$$

onde 2, 2 e 3 são respectivamente o número de vezes que as letras M, T e A surgem na palavra MATEMÁTICA. De modo geral temos a fórmula;

$$P_n^{a_1, a_{2,\ldots}, a_k} = \frac{n!}{a_1!\, a_2! \ldots a_k}$$

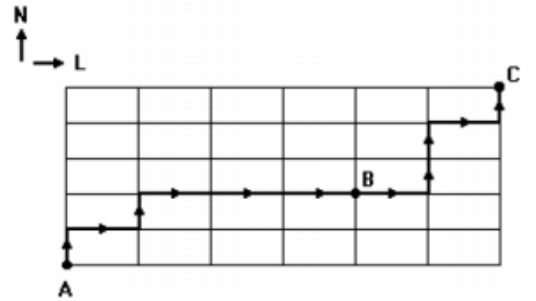
Onde, cada $a_k$, com $k \in \mathbb{N}^*$ é o número de vezes que um mesmo elemento surge.

## Exercícios:

**1 (Unitau)** O número de anagramas da palavra BIOCIÊNCIAS que terminam com as letras AS juntas e nesta ordem é:

a) $\frac{10!}{2!}$
b) $\frac{11!}{2!}$
c) $\frac{9!}{3!2!}$
d) $\frac{11!}{3!}$

**2) (Fuvest)** A figura a seguir representa parte do mapa de uma cidade onde estão assinalados as casas de João(A), de Maria(B), a escola(C) e um possível caminho que João percorre para, passando pela casa de Maria, chegar à escola. Qual o número total de caminhos distintos que João poderá percorrer, caminhando somente para o Norte ou Leste, para ir de sua casa à escola, passando pela casa de Maria?




**3) (Ufpr)** Um grupo de 8 pessoas vai entrar em um veículo no qual existem 3 lugares voltados para trás e 5 lugares voltados para frente. No grupo, há 2 pessoas que preferem bancos voltados para trás, 3 pessoas que preferem bancos voltados para frente e as demais não têm preferência. O número de possibilidades para a ocupação dos lugares pelas 8 pessoas é:

(01) 2160, se forem respeitadas as preferências.
(02) 40320, se não forem consideradas as preferências.
(08) 720, se forem respeitadas as preferências.
(16) 20160, se não forem consideradas as preferências.
(32) 180, se forem respeitadas as preferências.

Soma (  )

**Respostas:**

1. a
2. 2. 150 caminhos
3. 3. 01 + 02 = 3

## 5. Combinações

Seja B = {$a_1$, $a_2$, $a_3$,..., $a_n$} um conjunto formado por *n* elementos e seja *p* um número natural tal que $p \leq n$. Chama-se combinação simples de *p* elementos de *B* todo o subconjunto de *B* formado por *p* elementos.

$$C_{n,p} = \frac{n!}{p!\,(n-p)!}$$

## Exercícios:

**1) (Unitau)** O número de maneiras que se pode escolher uma comissão de três elementos num conjunto de dez pessoas é:

a) 120
b) 210
c) 102
d) 220
e) 110

**2)** Numa universidade será formada uma comissão composta por quatro biólogos e três médicos, escolhida dentre sete biólogos e oito médicos. De quantas maneiras diferentes essa comissão pode ser formada, sabendo-se que todos os membros da comissão terão cargos idênticos?

**3) (Mackenzie-SP)** Em um campeonato de boxe haverá 45 lutas. Cada participante lutará uma única vez com cada um dos demais participantes. O número de lutadores que participarão desse campeonato é:

a) 14
b) 18
c) 9
d) 10
e) 15

**Respostas:**

1) a
2) 1.960
3) d

# 6. Probabilidade

## Experimento aleatório:

Todo experimento cujo resultado depende única e exclusivamente do acaso recebe o nome de experimento aleatório

Ex.: O lançamento de um dado ou de uma moeda.

## Espaço amostral:

Dado um experimento aleatório, os conjunto de todos os possíveis resultados desse experimento é chamado *espaço amostral* e é indicado por $\Omega$ (letra do alfabeto grego que se lê "Omega")
Indicaremos o número de eventos de um espaço amostral por $n(\Omega)$.

Ex.: No lançamento de um dado temos que o espaço amostral é:

- $\Omega$ = {1, 2, 3, 4, 5, 6}

E, por consequência:

- $n(\Omega)$ = 6 (número de elementos do conjunto Omega)

## Evento de um espaço amostral:

Qualquer subconjunto de um espaço amostral é chamado de *evento* "E" desse espaço.

Ex.: No lançamento de um dado o espaço amostral é $\Omega$ = {1, 2, 3, 4, 5, 6}. O conjunto E = {1, 2}, subconjunto de $\Omega$, é um evento de $\Omega$. Indicamos o número de elementos de $\Omega$ pelo símbolo $n(\Omega)$. Assim: $n(\Omega)$ = 6.

Indicamos o número de elementos de *E* pelo símbolo $n(E)$. Assim $n(E)$ = 2

## *Espaços amostrais equiprováveis*

Seja $\Omega$ um determinado espaço amostral. Diremos que uma distribuição de probabilidades sobre $\Omega$ é equiprovável, se $p_1, p_2, p_3, .., p_n$, ou seja, se todos os eventos de $\Omega$ tenderem a um mesmo valor quando o número de experimentos aumenta indefinidamente.

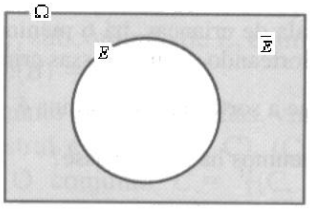
## Definição de probabilidade

Sejam $\Omega$ um espaço amostral equiprovável, finito e não vazio, e *E* um evento desse espaço amostral. A probabilidade de ocorrer algum elemento de *E* é indicada por $P(E)$ e definida assim:

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(\Omega)}$$

## *Evento complementar*

Dado um evento *E* subconjunto de um espaço amostral $\Omega$. Chamamos *evento complementar de E (* indicado por $E^c$ *ou* $\overline{E}$ *)* ao evento que ocorre quando *E* não ocorre. Observe o diagrama abaixo:




$E \cup \overline{E} = \Omega$ então $n(E) + n(\overline{E}) = n(\Omega)$

logo: $\frac{n(E)}{n(\Omega)} + \frac{n(\bar{E})}{n(\Omega)} = \frac{n(\Omega)}{n(\Omega)}$, e finalmente:

$$P(E) + P(\overline{E}) = 1$$

## Exercícios:

**1)** No lançamento de quatro moedas, qual é a probabilidade de se obter, nas faces voltadas para cima, pelo menos duas *coroas?*

**2)** No lançamento de dois dados, qual é a probabilidade de se obter, nas faces voltadas para cima, a soma dos pontos igual a 5?

**3)** Formam-se todos os números naturais de cinco algarismos distintos com os algarismos 1, 2, 3, 4, e 5. Sorteando-se um desses números, qual é a probabilidade de se obter um número par?

**4)** Em uma sala de crianças, há 6 meninos a mais que meninas. Sorteando-se uma dessas crianças, a probabilidade que a sorteada seja menina é 2/5.

Quantos meninos há nessa classe?

**5) (UF-CE)** Oito pessoas, sendo 5 homens e 3 mulheres, serão organizadas em uma fila. Qual é a probabilidade de as pessoas do mesmo sexo ficarem juntas?

**Respostas:**
1. 11/16
2. 1/9 ou 11,111...%
3. 2/5
4. 18 meninos
5. 1/28

## *A probabilidade e algumas propriedades*

### 1ª) Evento impossível:

Se o evento *E* = Ø então *P( E )= 0.* Se *E* = Ø então *n( E )* = 0, logo:

$$P(E)=\frac{0}{n(\Omega)}=0$$

### 2ª) Evento certo:

Se o evento *E* é igual ao espaço amostral $\Omega$ então *n( E ) = n(* $\Omega$ *), logo:*

$$P(E)=\frac{n(\Omega)}{n(\Omega)}=1$$

3ª) A probabilidade da ocorrência de um evento *E* vai de 0 a 1, ou seja, do evento impossível ao evento certo.

- $\varnothing \le E \le \Omega \Rightarrow n(\varnothing) \le \mathrm{E} \le \mathrm{n}(\Omega) \Rightarrow \frac{n(\varnothing)}{\mathrm{n}(\Omega)} \le \frac{n(E)}{n(\Omega)} \le \frac{n(\Omega)}{n(\Omega)} \therefore$ $0 \le P(A) \le 1$

### 6.1. Adição de probabilidades (conectivo "ou")

Sejam *A* e *B* eventos de um espaço amostral $\Omega$. A probabilidade de ocorrer um evento *A* ou *B*, ou seja, a probabilidade da ocorrência do evento *A* $\cup$ *B* é:

**1ª possibilidade:**

Se $A \cap B \neq \varnothing$ , ou seja existe a interseção: $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$

**2ª possibilidade:**

Se $A \cap B = 0$, ou seja a interseção é vazia ( A e B são disjuntos), então:

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B)$$

## Exercícios:

**5)** Os eventos A e B, de um espaço amostral $\Omega$ são mutuamente exclusivos. Se $p(A \cup B) = 2/3$ e $p(A) = p(B)/4$, encontre $p(B)$.

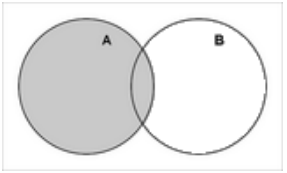
**6)** Em uma urna estão três bolas verdes, duas bolas brancas quatro azuis. Retirando-se ao acaso uma bola da urna, qual é a probabilidade de se retirar uma bola branca ou uma bola verde?

## 6.2. Probabilidade condicional

Considerando um espaço amostral $\Omega$, não vazio e finito. Sendo *A* e *B* eventos de $\Omega$.

A probabilidade de acontecer o evento *B*, dado que o evento *A* já ocorreu é dada por:

$$p(B/A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)}$$




Como a condição é ocorrer o evento *B* depois do evento *A* já ter ocorrido, este (*A*) se torna o espaço amostral ($\Omega$). *B* então só pode ocorrer na interseção desses dois eventos ($A \cap B$), se tornando assim, a interseção, o evento desejado.

## Exercícios:

**1)** Um dado é lançado e se observa que o número obtido é ímpar. Qual é a probabilidade de ele ser maior que 2 ?

**2)** Uma pesquisa feita em uma academia com setenta pessoas revelou que trinta e cinco praticavam futebol, cinqüenta praticavam natação e cinco não praticavam nenhum desses dois esportes. Escolheu-se uma dessas setenta pessoas, ao acaso, constatando-se que ela joga futebol. Qual é a probabilidade de que essa pessoa também pratique natação?

**3**) Uma pesquisa feita em uma academia com setenta pessoas revelou que trinta e cinco praticavam futebol, cinqüenta praticavam natação e cinco não praticavam nenhum desses dois esportes. Escolheu-se uma dessas setenta pessoas, ao acaso, constatando-se que ela joga futebol. Qual é a probabilidade de que essa pessoa também pratique natação?

**Respostas:**

1. 1/2
2. 4/7
3. a) 2 %  b) 52, 6 %

### 6.3. Multiplicação de probabilidades (conectivo "e")

Da teoria da probabilidade condicional temos que: $\boxed{p(B/A)=\frac{n(A\cap B)}{n(A)}}$

Ao dividirmos o numerador e o denominador de $\frac{n(A\cap B)}{n(A)}$ por $n(\Omega)$ teremos:

$p(B/A)=\frac{\frac{n(A\cap B)}{n(\Omega)}}{\frac{n(A)}{n(\Omega)}} \Rightarrow p(B/A)=\frac{p(A\cap B)}{P(A)}$ e, logo: $\boxed{p(A\cap B)=p(A)\cdot p(B/A)}$

## Exercícios:

**1)** No lançamento simultâneo de uma moeda e um dado, qual é a probabilidade de:

a) ocorrer coroa e o número 6?

b) ocorrer cara e número primo?

**2)** Uma urna contém exatamente sete etiquetas: três brancas e quatro pretas. Retirando-se sucessivamente e sem reposição três etiquetas, qual é a probabilidade de:

a) as duas primeiras etiquetas serem pretas e a terceira branca?

b) ocorrerem duas pretas e uma branca?

c) sair pelo menos uma etiqueta branca?

**3) (UF-BA, adaptado - modificado)** Em uma escola, o 3° ano colegial tem duas turmas: *A* e *B.* A tabela mostra a distribuição, por sexo, dos alunos dessas turmas.

| Turma | Homens | Mulheres |
|---|---|---|
| A | 20 | 32 |
| B | 25 | 20 |

Com base nesses dados, verifique se são verdadeiras as afirmações:

a) Escolhendo-se, ao acaso, simultaneamente, dois alunos, um de cada turma, a probabilidade de serem os dois do mesmo sexo e igual a 16/33.

b) Escolhendo-se, ao acaso, um aluno do 3° ano, a probabilidade de ser mulher ou de ser da turma *B é* igual a 80%. afirmações

c) Reunindo-se as mulheres das duas turmas e escolhendo-se uma, ao acaso, a probabilidade de ser da turma *A é* igual a 35%.

**Respostas:**

1) a) 1/12 b) ¼
2) a) 6/ 35 b) 18/35 c) 31/35
3) ambas são verdadeiras

# ESTATÍSTICA

- Amostra: parte da população que reflete o todo.
- Os dados estatísticos são apresentados em gráficos, ou tabelas.
- Tipos de frequência:

Absoluta: É a quantidade total de elementos de cada dado;
Relativa: É o percentual de cada dado, em relação ao todo;
Acumulada: É a soma da absoluta até uma determinada classe.

- Média aritmética ($\bar{x}$): É a soma de todos os valores, divididos pela quantidade de valores.
- Mediana (Md):

Quantidade ímpar de elementos: A mediana é o termo central;
Quantidade par de elementos: A mediana é a média aritmética dos dois termos centrais.

- Moda (Mo): É o termo de maior repetição, ou seja, o que possui maior frequência absoluta.
- Desvio médio (Dm): É calculado através da fórmula abaixo:

$$Dm = \frac{\Sigma\ |X_i - \overline{X}| \cdot f_i}{N}$$

- Variância ($V^2$): É calculado através da fórmula abaixo:

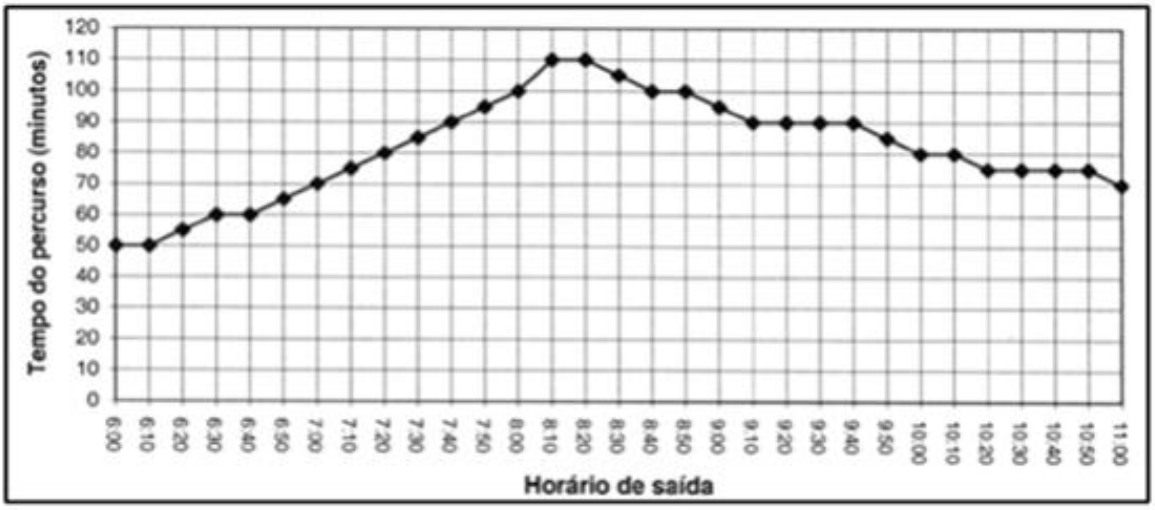
$$V^2 = \frac{\Sigma\ (X_i - \overline{X})^2 \cdot f_i}{N}$$

- Desvio padrão (V): É o cálculo da raiz quadrada da variância.
- As tabelas tem como objetivo organizar e tornar mais a fácil compreensão um conjunto de dados.

Ex.: Complete a tabela abaixo para calcular a média, mediana, moda, desvio médio, variância e desvio padrão.
- Os gráficos constituem um poderoso instrumento de análise e interpretação de um conjunto de dados. Os gráficos têm como característica a *facilidade* e a *rapidez* na absorção e interpretação dos resultados.

## Exercícios:

**1. (Enem)**



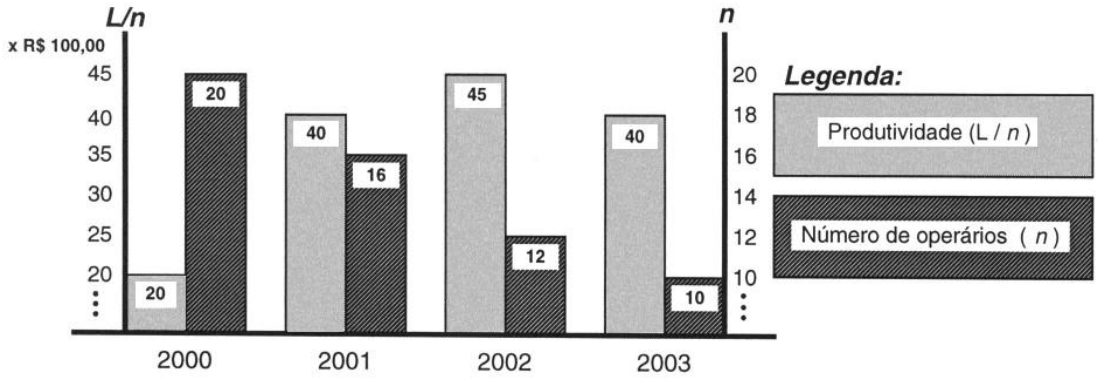
João e Antônio utilizam a mesma linha de ônibus para ir trabalhar, no período considerado no gráfico, nas seguintes condições:

- trabalham vinte dias por mês:
- João viaja sempre no horário em que o ônibus faz o trajeto no menor tempo;
- Antônio viaja sempre no horário em que o ônibus faz o trajeto no maior tempo;
- na volta do trabalho, ambos fazem o trajeto no mesmo tempo de percurso.

Considerando-se a diferença de tempo de percurso, Antônio gasta, por mês, em média,

a) 05 horas a mais que João.
b) 10 horas a mais que João.
c) 20 horas a mais que João.
d) 40 horas a mais que João.
e) 60 horas a mais que João.

**2. (Enem)** As empresas querem a metade das pessoas trabalhando o dobro para produzir o triplo. (Revista "Você S/A", 2004) Preocupado em otimizar seus ganhos, um empresário encomendou um estudo sobre a produtividade de seus funcionários nos últimos quatro anos, entendida por ele, de forma simplificada, como a relação direta entre seu lucro anual (L) e o número de operários envolvidos na produção (n). Do estudo, resultou o gráfico a seguir: r.




Ao procurar, no gráfico, uma relação entre seu lucro, produtividade e número de operários, o empresário concluiu que a maior produtividade ocorreu em 2002, e o maior lucro

a) em 2000, indicando que, quanto maior o número de operários trabalhando, maior é o seu lucro.
b) em 2001, indicando que a redução do número de operários não significa necessariamente o aumento dos lucros.
c) também em 2002, indicando que lucro e produtividade mantêm uma relação direta que independe do número de operários.
d) em 2003, devido à significativa redução de despesas com salários e encargos trabalhistas de seus operários.
e) tanto em 2001, como em 2003, o que indica não haver relação significativa entre lucro, produtividade e número de operários.

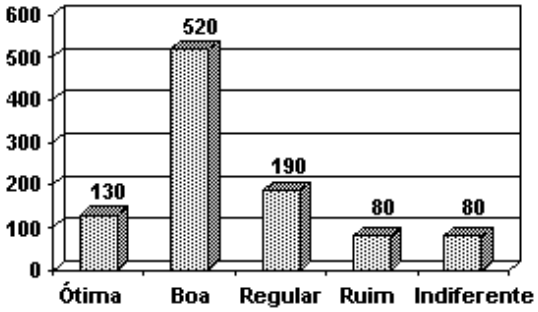
**3. (Fgv)** Em um conjunto de 100 observações numéricas, podemos afirmar que:

a) a média aritmética é maior que a mediana.
b) a mediana é maior que a moda.
c) 50% dos valores estão acima da média aritmética.
d) 50% dos valores estão abaixo da mediana.
e) 25% dos valores estão entre a moda e a mediana.

**4. (Ufrn)** O gráfico abaixo representa a taxa de desemprego na grande São Paulo, medida nos meses de abril, segundo o Dieese:

Carta Capital, 05 de jun. de 2002. Ano VIII, nŽ 192.
Analisando o gráfico, podemos afirmar que a maior variação na taxa de desemprego na Grande São Paulo ocorreu no período de
a) abril de 1985 a abril de 1986.
b) abril de 1995 a abril de 1996.
c) abril de 1997 a abril de 1998.
d) abril de 2001 a abril de 2002.

**5. (Ufrn)** Numa pesquisa de opinião, feita para verificar o nível de aprovação de um governante, foram entrevistadas 1000 pessoas, que responderam sobre a administração da cidade, escolhendo uma - e apenas uma - dentre as possíveis respostas: ótima, boa, regular, ruim e indiferente. O gráfico abaixo mostra o resultado da pesquisa.

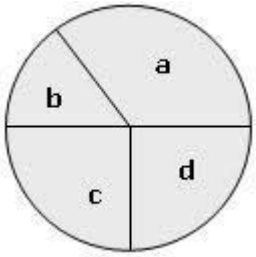



De acordo com o gráfico, pode-se afirmar que o percentual de pessoas que consideram a administração ótima, boa ou regular é de

a) 28%.
b) 65%.
c) 71%.
d) 84%.

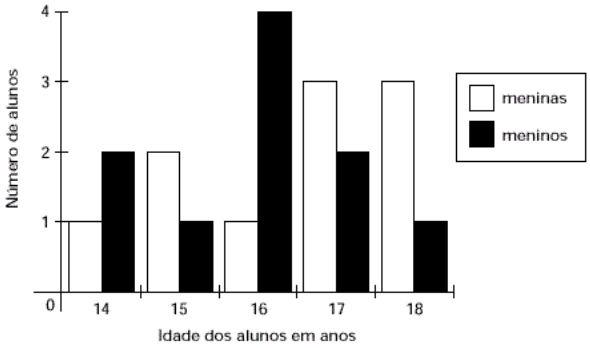
**6. (Ufrs)** Os resultados de uma pesquisa de opinião foram divulgados utilizando um gráfico de setores circulares, como o representado na figura abaixo.

Ao setor a estão associadas 35% das respostas, ao setor b, 270 respostas e, aos setores c e d, um mesmo número de respostas. Esse número é




a) 45.
b) 90.
c) 180.
d) 450.
e) 900.

**7. (Ufscar)** Num curso de iniciação à informática, a distribuição das idades dos alunos, segundo o sexo, é dada pelo gráfico seguinte.




Com base nos dados do gráfico, pode-se afirmar que:

a) o número de meninas com, no máximo, 16 anos é maior que o número de meninos nesse mesmo intervalo de idades.
b) o número total de alunos é 19.
c) a média de idade das meninas é 15 anos.
d) o número de meninos é igual ao número de meninas.
e) o número de meninos com idade maior que 15 anos é maior que o número de meninas nesse mesmo intervalo de idades.

**8. (Ufu)** O Departamento de Comércio Exterior do Banco Central possui 30 funcionários com a seguinte distribuição salarial em reais.

Quantos funcionários que recebem R$3.600,00 devem ser demitidos para que a mediana desta distribuição de salários seja de R$2.800,00?

a) 8
b) 11
c) 9
d) 10
e) 7

| Nº de funcionários | Salários em R$ |
|---|---|
| 10 | 2.000,00 |
| 12 | 3.600,00 |
| 5 | 4.000,00 |
| 3 | 6.000,00 |

**9. (Unb)** A tabela adiante apresenta o levantamento das quantidades de peças defeituosas para cada lote de 100 unidades fabricadas em uma linha de produção de autopeças, durante um período de 30 dias úteis.

| Dia | Nº de peças defeituosas | Dia | Nº de peças defeituosas | Dia | Nº de peças defeituosas |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 11 | 1 | 21 | 2 |
| 2 | 4 | 12 | 5 | 22 | 6 |
| 3 | 3 | 13 | 4 | 23 | 3 |
| 4 | 4 | 14 | 1 | 24 | 5 |
| 5 | 2 | 15 | 3 | 25 | 2 |
| 6 | 4 | 16 | 7 | 26 | 1 |
| 7 | 3 | 17 | 5 | 27 | 3 |
| 8 | 5 | 18 | 6 | 28 | 2 |
| 9 | 1 | 19 | 4 | 29 | 5 |
| 10 | 2 | 20 | 3 | 30 | 7 |

Considerando S a série numérica de distribuição de freqüências de peças defeituosas por lote de 100 unidades, julgue os itens abaixo.

(1) A moda da série S é 5.
(2) Durante o período de levantamento desses dados, o percentual de peças defeituosas ficou, em média, abaixo de 3,7%.
(3) Os dados obtidos nos 10 primeiros dias do levantamento geram uma série numérica de distribuição de frequências com a mesma mediana da série S.

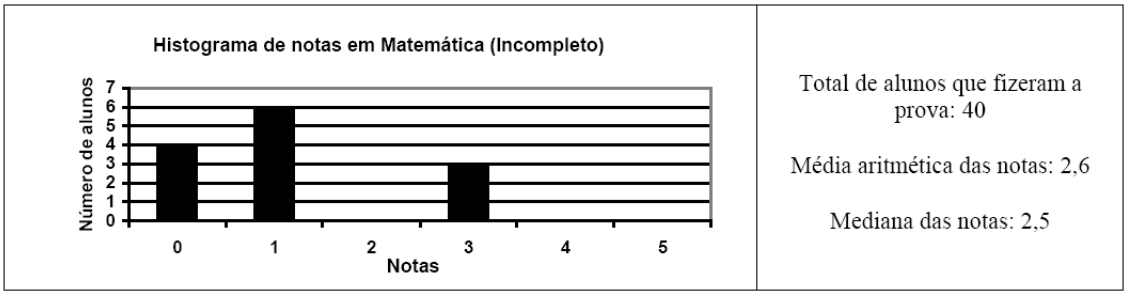
**10. (Unirio)** Um dado foi lançado 50 vezes. A tabela a seguir mostra os seis resultados possíveis e as suas respectivas frequências de ocorrências:

| Resultado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Freqüência | 7 | 9 | 8 | 7 | 9 | 10 |

A frequência de aparecimento de um resultado ímpar foi de:

a) 2/5
b) 11/25
c) 12/25
d) 1/2
e) 13/25

**11) (UFJF – MG)** Um professor de matemática elaborou, através do computador, um histograma das notas obtidas pela turma em uma prova cujo valor era 5 pontos. Entretanto, o histograma ficou incompleto, pois este professor esqueceu-se de fornecer o número de alunos que obtiveram notas iguais a 2, 4 ou 5. Veja a ilustração abaixo.




A moda dessas notas é:

a) 1.
b) 2.
c) 3.
d) 4.
e) 5.

## Gabarito:

1. c
2. b
3. d
4. c
5. d
6. d
7. d
8. d
9. F V V
10. C
11) d

## TRIGONOMETRIA BÁSICA

- Triângulo retângulo:

Todo triângulo retângulo possui uma hipotenusa (lado oposto ao ângulo reto) e dois catetos, um oposto (C.O.) ao ângulo analisado e o outro, adjacente (C.A.) ao ângulo analisado.

Razões trigonométricas:

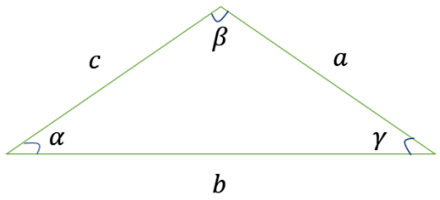
$$sen\ \alpha = \frac{C.O.}{Hip.}$$

$$cos\ \alpha = \frac{C.A.}{Hip.}$$

$$tg\ \alpha = \frac{C.O.}{C.A.}$$

- Triângulo qualquer:

Seja o triangulo abaixo:




Para esses triângulos, utilizaremos duas leis, chamadas de:

Lei dos senos:

$$\frac{a}{sen\ \alpha} = \frac{b}{sen\ \beta} = \frac{c}{sen\ \gamma} = D$$

Onde D = Diâmetro da circunferência circunscrita ao triângulo

Lei dos cossenos:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2.b.c.cos\alpha$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2.a.c.cos\beta$$
$$c^2 = b^2 + a^2 - 2.b.a.cos\gamma$$

- Ângulos notáveis:

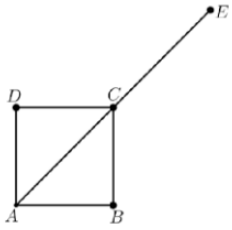
| | 30° | 45° | 60° |
|---|---|---|---|
| SENO | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| COSSENO | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ |
| TANGENTE | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | $1$ | $\sqrt{3}$ |

Ex.:

a) Alguém vê um prédio construído em terreno plano, sob um ângulo de 30°. Aproximando-se mais 40m, passa a vê-lo sob um ângulo de 60°. considerando que a base do prédio está no mesmo nível dos olhos da pessoa, determine a altura do prédio.

**R.:** $\mathbf{20\sqrt{3}m}$

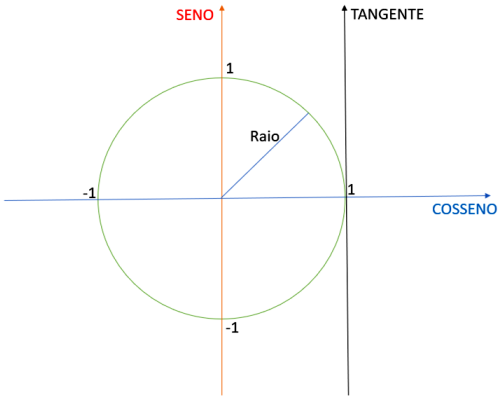
b) Considere que o quadrado ABCD, representado na figura abaixo, tem lados de comprimento de 1cm, e que C é o ponto médio do segmento AE. Dessa forma, qual a distância entre os pontos D e E?




**R.:** $\mathbf{\sqrt{5}cm}$

## CICLO TRIGONOMÉTRICO

É uma circunferência orientada, de centro na origem do plano cartesiano e raio igual a 1.




** Os ângulos, ou arcos a serem estudados, podem ser em graus, ou radianos, sendo assim, temos:

$$180° = \pi\ rad$$

Ex.:

a) Transforme os ângulos 30°, 45° e 120° para radianos:

R.: $\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}; \frac{2\pi}{3}$

b) Transforme para graus, os ângulos $\frac{2\pi}{3}, 3\pi \; e \; \frac{5\pi}{9}$:

**R.: 120°; 540°; 100°**

c) Qual o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 14:46h?

**R.: 167°**

- Outros ângulos notáveis:

| | 0° | 90° | 180° | 270° | 360° |
|---|---|---|---|---|---|
| SENO | 0 | 1 | 0 | -1 | 0 |
| COSSENO | 1 | 0 | -1 | 0 | 1 |
| TANGENTE | 0 | ∄ | 0 | ∄ | 0 |

## Relações trigonométricas:

- Relação fundamental:

$sen^2\alpha + cos^2\alpha = 1$

- $sen\ \alpha = \frac{1}{cossec\ \alpha}, ou\ cossec\ \alpha = \frac{1}{sen\ \alpha}$
- $cos\ \alpha = \frac{1}{sec\ \alpha}, ou\ sec\ \alpha = \frac{1}{cos\ \alpha}$
- $tg\ \alpha = \frac{sen\ \alpha}{cos\ \alpha} = \frac{1}{cotg\ \alpha}, ou\ cotg\ \alpha = \frac{\cos\ \alpha}{sen\ \alpha} = \frac{1}{tg\ \alpha}$
- $tg^2\alpha + 1 = sec^2\alpha$
- $cotg^2\alpha + 1 = cossec^2\alpha$

Ex.:

a) Determine o valor de $A = \frac{\cos x + tg\ x}{cotg\ x\ .\sec x}$, sabendo que $sen\ x = \frac{4}{5}$ e que $x \in 2^o\ Q$.

**R.:** $\mathbf{-\frac{116}{75}}$

b) Simplifique a expressão $y = \frac{tgx}{cotgx} \cdot \frac{cos^2 x}{sen^2 x}$

**R.: cotg²x**

- **Redução ao 1º quadrante:**

**2º para o 1º quadrante:**

$$sen\alpha = + sen\,(180° - \alpha)$$

$$cos\alpha = - cos\,(180° - \alpha)$$

$$tg\alpha = - \text{tg}\,(180° - \alpha)$$

**3º para o 1º quadrante:**

$$sen\gamma = - sen\,(\gamma - 180°)$$

$$cos\gamma = - cos(\gamma - 180°)$$

$$tg\gamma = + \text{tg}(\gamma - 180°)$$

**4º para o 1º quadrante**:

$$sen\beta = -sen\,(360° - \beta)$$

$$cos\beta = + cos\,(360° - \beta)$$

$$tg\beta = - \text{tg}\,(360° - \beta)$$

- Arcos maiores de 360°: Devemos dividir o arco por 360°, para determinar a quantidade de voltas e onde está a extremidade do arco e se necessário, efetuar a redução ao 1º quadrante.

- Arcos negativos:
  Menores que 1 volta: devemos tirar de 360° para determinar a extremidade do arco no sentido anti-horário, ou seja, positivo e se necessário efetuar a redução ao 1º quadrante;
  Maiores que 1 volta: dividir por 360°, para determinar o número de voltas e em seguida, devemos tirar de 360° para determinar a extremidade do arco no sentido anti-horário, ou seja, positivo e se necessário efetuar a redução ao 1º quadrante.

Ex.:

**1-** O valor de sen 1270° é igual a

a) – cos 10°
b) – sen 30°
c) – sen 10°
d) – cos 30°

**R.: D**

**2-** Calcule o valor da expressão abaixo:

$$\sec(-240°) + cossec\,(330°) - sen(1200°)$$

**R.:** $-\frac{8+\sqrt{3}}{2}$

$$**\begin{cases} sen\,x = \cos(90° - x) \\ tg\,x = cotg(90° - x) \\ \sec x = cossec\,(90° - x) \end{cases}$$

Ex.:

Calcule o valor da expressão abaixo:

$$sen^2 10° + sen^2 20° + sen^2 30° + sen^2 40° + sen^2 50° + sen^2 60° + sen^2 70° + sen^2 80° + sen^2 90°$$

**R.: 5**

## Operações com arcos:

- Soma ou subtração de arcos:

- $sen(\alpha + \beta) = sen\alpha.cos\beta + sen\beta.cos\alpha$
- $sen(\alpha - \beta) = sen\alpha.cos\beta - sen\beta.cos\alpha$
- $cos(\alpha + \beta) = cos\alpha.cos\beta - sen\alpha.sen\beta$
- $\cos(\alpha - \beta) = cos\alpha.cos\beta + sen\alpha.sen\beta$
- $tg(\alpha + \beta) = \frac{tg\alpha + tg\beta}{1 - tg\alpha.tg\beta}, com\ tg\alpha.tg\beta \neq 1$
- $tg(\alpha - \beta) = \frac{tg\alpha - tg\beta}{1 + tg\alpha.tg\beta}, com\ tg\alpha.tg\beta \neq -1$

- Arcos duplos: Complete de acordo com os conhecimentos adquiridos anteriormente.

➢ $sen(2\alpha) =$

➢ $cos(2\alpha) =$

➢ $tg(2\alpha) =$

Ex.:

**1-** Sabendo que $senx = \frac{3}{5}$ $e$ $seny = \frac{12}{13}$, $com\ x\ e\ y\ \in 2º$ quadrante. Determine o valor de $\cos(x - y)$.

**R.:** $\frac{56}{65}$

**2-** Sabendo que x pertence ao 4º quadrante e que cosx = 0,8, pode-se afirmar que o valor de sen2x é igual a:

R.: -0,96

**3-** Calcule sen 2x, sabendo que tg x + cotg x = 3.

**R.:** $\frac{2}{3}$

## EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

- *Se* $sen\alpha = sen\beta, então \begin{cases} \alpha = \beta + 2k\pi \\ \quad ou \\ \alpha = \pi - \beta + 2k\pi \end{cases}, com\ k \in \mathbb{Z}$
- *Se* $cos\alpha = cos\beta, então \begin{cases} \alpha = \beta + 2k\pi \\ \quad ou \\ \alpha = -\beta + 2k\pi \end{cases}, com\ k \in \mathbb{Z}$
- *Se* $tg\alpha = tg\beta, então \{\alpha = \beta + k\pi, com\ k \in \mathbb{Z}$

Ex.:

**1-** $2sen^2\ x = sen\ x$

**R.: 0°; 30°; 150°; 180°**

**2-** $cossec\ 2x = -\sqrt{2}$

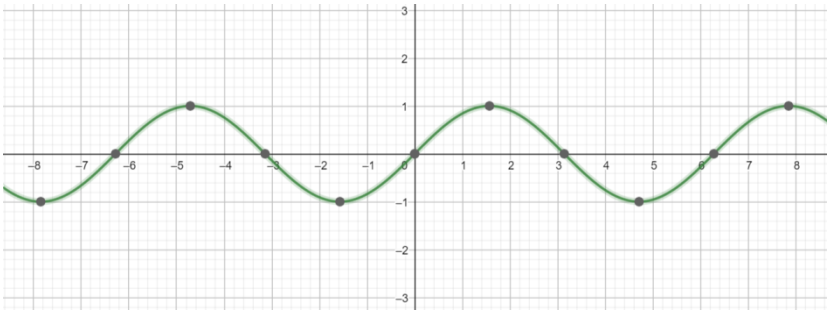
**R.:** $\frac{5\pi}{8}; \frac{7\pi}{8}$

**3-** $2senx.cos\ x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

**R.:** $\frac{\pi}{8}; \frac{3\pi}{8}$

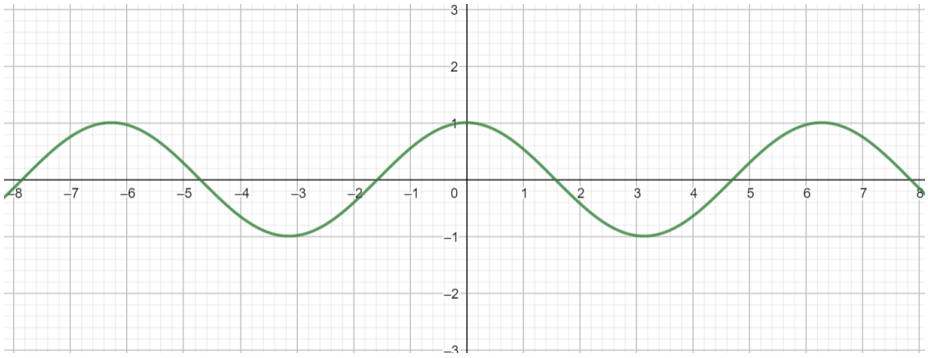
## FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

- Função seno: Função ímpar, positiva no 1º e 2º Quadrantes, negativa no 3º e 4º Quadrantes.



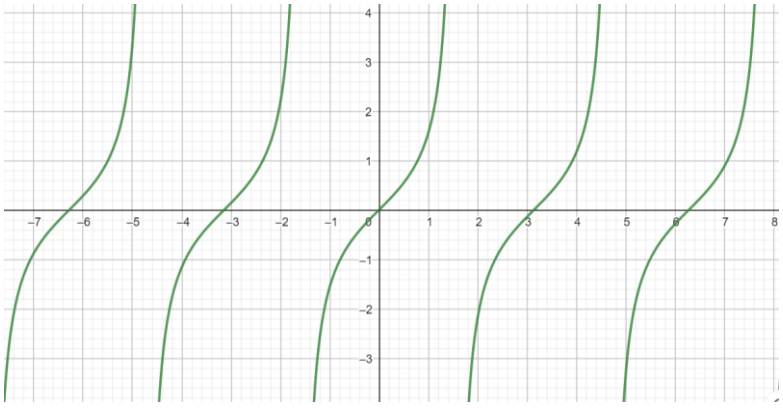
Monotonia: crescente no 1º e 4º Quadrantes, decrescente no 2º e 3º Quadrantes.
Domínio: ] −∞ , +∞ [
Imagem: [−1 ; +1]
Período: $2\pi$

- Função cosseno: Função par, positiva no 1º e 4º Quadrantes, negativa no 2º e 3º Quadrantes.



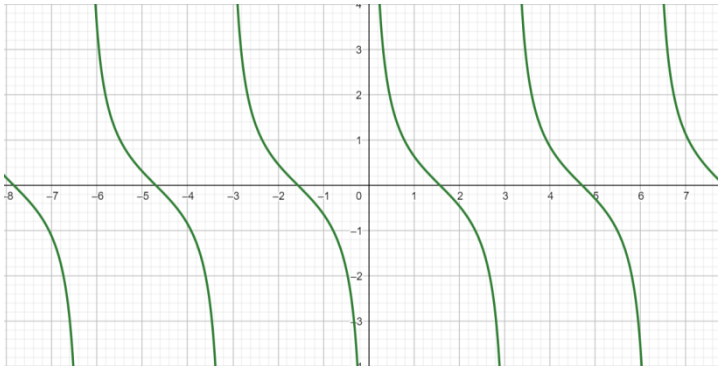
Monotonia: crescente no 3º e 4º Quadrantes, decrescente no 1º e 2º Quadrantes.
Domínio: ] −∞ , +∞ [.
Imagem: [−1 ; +1].
Período: $2\pi$

- Função tangente: Função ímpar, estritamente crescente em todo o domínio. Positiva no 1º e 3º Quadrantes, negativa no 2º e 4º Quadrantes.



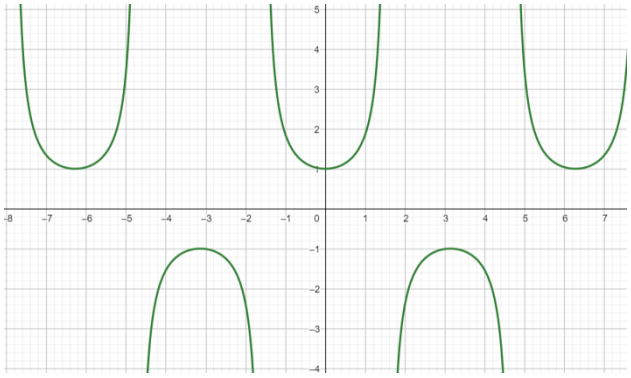
Domínio: IR-{$k\pi+\pi/2$, k = 0, ±1, ±2,...}.
Imagem:]−∞ ,+∞[.
Período: $\pi$.

- Função cotangente: Função ímpar, estritamente decrescente em todo o domínio. Positiva no 1º e 3º Quadrantes, negativa no 2º e 4º Quadrantes.



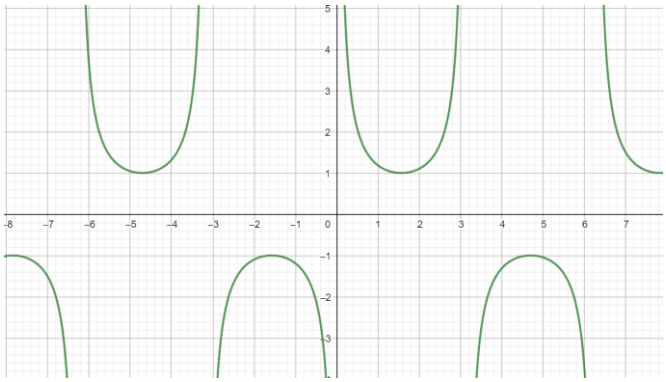
Domínio: IR-{kπ, k = 0, ±1, ±2,...}.
Imagem:] −∞ , +∞ [.
Período: π.

- Função secante: Função par, positiva no 1º e 4º Quadrantes, negativa no 2º e 3º Quadrantes. Os sinais seguem os da função f(x) = cos x.



Monotonia: crescente no 1º e 2º Quadrantes, decrescente no 3º e 4º Quadrantes.
Domínio: IR-{kπ+π/2, k = 0, ±1, ±2,...}.
Imagem: ]−∞ , -1] U [1, +∞[ ou IR- ]-1, 1[
Período: 2π.

- Função cossecante: Função ímpar, positiva no 1º e 2º Quadrantes, negativa no 3º e 4º Quadrantes.



Monotonia: crescente no 2º e 3º Quadrantes, decrescente no 1º e 4º Quadrantes.
Domínio: IR-{kπ, k = 0, ±1, ±2,...}.
Imagem: ]−∞ , -1] U [1, +∞[ ou IR- ]-1, 1[
Período: 2π

**Uma função é par se f(-x) = f(x) e ímpar se f(-x) = - f(x).
** A fórmula y = A + B.função(Cx +D), nos ajuda no cálculo do período e da imagem de algumas funções.

## Exercícios:

**1-** É dada a função f:$[0, \pi] \rightarrow$ R definida por f(x) = sen$^4$x + cos$^4$x, para todo x$\in [0, \pi]$.

a) Apresente três valores $x \in [0,\pi]$ para os quais $f(x) = 1$.

b) Determine os valores $x \in [0,\pi]$ para os quais $f(x) = \frac{5}{8}$.

c) Determine os valores $x \in [0,\pi]$ para os quais $\frac{1}{2}f(x) + \frac{3}{8}\text{sen}(2x) \geq \frac{5}{8}$.

**RESOLUÇÃO**

a) Desenvolvendo a lei de formação da função, temos a sequência de identidades:
f(x) = sen$^4$x + cos$^4$x = (sen$^2$x + cos$^2$x)$^2$ – 2sen$^2$xcos$^2$x

Da identidade trigonométrica fundamental, tem-se que sen$^2$x + cos$^2$x = 1. Seguindo, da fórmula do arco duplo, tem-se que sen(2x) = 2senx.cosx. Substituindo esses fatos na lei de formação da função:

$$f(x) = 1 - \frac{\text{sen}^2(2x)}{2}$$

Da fórmula do cosseno do arco duplo, tem-se que

cos(4x) = 1 – 2sen$^2$(2x) $\rightarrow$ $\text{sen}^2(2x) = \frac{1-\cos(4x)}{2}$ (*)

Substituindo (*) na lei de formação da função:

$$f(x) = \frac{3}{4} + \frac{\cos(4x)}{4}$$

Resolvendo a equação f(x) = 1:

$$\frac{3}{4} + \frac{\cos(4x)}{4} = 1$$

cos(4x) = 1

No intervalo considerado os valores são: x = 0, $x = \frac{\pi}{2}$ e $x = \pi$

b) $f(x) = \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{3}{4} + \frac{\cos(4x)}{4} = \frac{5}{8} \Rightarrow \cos(4x) = -\frac{1}{2}$

Verificando as soluções no intervalo considerado:

$4x = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}$

$4x = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}$

$4x = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3}$

$4x = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{5\pi}{6}$

Então, o conjunto solução da equação em $[0,\pi]$ é $S = \left\{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}\right\}$.

c) Tem-se:

$$\frac{1}{2}f(x)+\frac{3}{8}\text{sen}(2x)\geq\frac{5}{8}$$
$$\frac{3}{8}+\frac{\cos(4x)}{8}+\frac{3}{8}\text{sen}2(x)\geq\frac{5}{8}$$
$\cos(4x) + 3\text{sen}(2x) \geq 2$

Da fórmula do cosseno do arco duplo:

$1 - 2\text{sen}^2(2x) + 3\text{sen}(2x) \geq 2$
$2\text{sen}^2(2x) - 3\text{sen}(2x) + 1 \leq 0$

Essa desigualdade é verdadeira para
$$\frac{1}{2}\leq\text{sen}(2x)\leq 1$$
Então:
$$\frac{\pi}{6}\leq 2x\leq\frac{5\pi}{6}$$
$$\frac{\pi}{12}\leq x\leq\frac{5\pi}{12}$$
$$\frac{13\pi}{6}\leq 2x\leq\frac{17\pi}{6}$$
$\frac{13\pi}{12}\leq x\leq\frac{17\pi}{12}$ (não convém, pois $x\in[0,\pi]$).

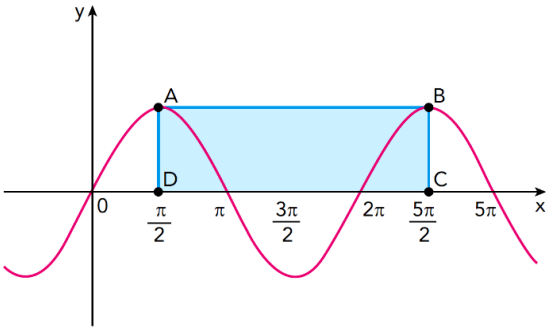
Portanto, os valores de x que satisfazem a inequação são dados pelo conjunto solução
$$S=\{x\in R\mid\frac{\pi}{12}\leq x\leq\frac{5\pi}{12}\}$$

**2-** Um determinado fenômeno pode ser modelado através da função y = a + bsen(cx + d). Se a = 2, b = 1, e c = $\pi$, a imagem da função é

a) [1,2]
b) $[1,\pi]$
c) $[1,2\pi]$
d) [1,3]
e) [1,4]

**R.: D**

**3-** O gráfico a seguir representa a função periódica definida por f(x) = 2sen(x), $x \in R$. No intervalo $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right]$, A e B são pontos do gráfico nos quais $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = f\left(\frac{5\pi}{2}\right)$ são valores máximos dessa função.




A área do retângulo ABCD é:

a) $6\pi$
b) $5\pi$
c) $4\pi$
d) $3\pi$
e) N.R.A.

**R.: C**

**4-** O preço dos produtos no mercado varia de acordo com a procura. A função que descreve o preço P (em reais) de uma bermuda em função do mês t do ano é dada por $P(t) = 80 + 20\text{sen}\left(\frac{\pi t}{4}\right)$. Suponha que os meses sejam enumerados de 1 a 12, e que janeiro é o mês 1. Assinale o que for **correto**.

01. Dom(P) = {1, 2,3,…,11,12}.
02. Em fevereiro a bermuda custa R$80,00.
04. Existem três meses no ano em que a bermuda custa R$80,00.
08. O preço mínimo de uma bermuda ocorre no mês de junho.
16. O melhor preço de venda ocorre em apenas um mês do ano.

**R.: SOMA 13**

**5-** Num triângulo obtusângulo ABC, as medidas dos ângulos $\widehat{BAC}$ = 120º e $\widehat{ACB}$ = 30º e o lado $\overline{AC} = 2$. Considerando que $a = \overline{BC}$, $c = \overline{AB}$, assinale o que for correto.

01.O valor de a + c é um número irracional.
02.O período da função f(x) = c · cos(x) é $2\pi$.
04.A função f(x) = c · sen(x) tem sua imagem contida no intervalo [–1,1].
08.O valor de $a \cdot c$ é um número racional.

**R.: SOMA 3**

**6-** A imagem da função $f(x) = \frac{\text{sen}x \cdot \cos x}{\sec^2 x - \tan 2x}$ é o intervalo

01) [–2, 2]
02) [–1, 1]
03) $\left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$
04) [0, 1]
05) $]-\infty, \infty[$

**R.: SOMA 3**

**7-** É correto afirmar que a função f(x) = (cos x + cossec x).(sen x + sec x)$^{-1}$ é equivalente à função trigonométrica

01) tg x
02) cotg x
03) sen x
04) sec x
05) cossec x

**R.: SOMA 2**

## Matrizes

- É chamada de matriz uma tabela retangular composta por escalares, onde chamamos estes escalares de entradas ou elementos. Inicialmente, apresentaremos alguns exemplos importantes sobre matrizes de forma generalizada.

De uma forma geral, seja uma matriz A, podemos representá-la como:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Onde m é o número de linhas en o número de colunas de uma matriz. Note que o elemento aij, também chamado de ''ij-ésima entrada ''simboliza a posição deste elemento dentro da matriz, ou seja, $a_{11}$ está posicionado na 1ª linha e na 1ª coluna. O $a_{21}$ está na 2ª linha e na 1ª coluna e assim por diante. Uma matriz também pode ser representada da forma compacta:

$$A = [a_{ij}]_{m \times n}$$

- **Matriz Linha e Coluna**

É chamada de matriz linha, aquela que é composta apenas por uma linha, ou seja, m=1. De modo geral:

$$A = [a_{ij}]_{1 \times n} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots a_{1n} \end{pmatrix}$$

A matriz coluna, como diz o nome, é composta apenas por uma coluna. Sendo assim, n=1:

$$A = [a_{ij}]_{m \times 1} = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{pmatrix}$$

- **Matriz Quadrada**

Dizemos que é quadrada a matriz onde o número de linhas é igual ao de colunas, m=n. Neste caso, podemos representar de forma compacta:

$$A = [a_{ij}]_{n \times n} = [a_{ij}]_n = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

- **Matriz Nula**

Uma matriz nula é uma matriz, de qualquer dimensão ou ordem, onde todos os seus elementos são compostos apenas por zeros.

- **Matriz Diagonal**

A matriz diagonal é aquela, seja de qualquer ordem (quadrada), onde os elementos que não compõe a diagonal principal, são zeros.

- **Matriz Identidade ou Unitária**

A matriz identidade, simbolizada por I, é uma matriz diagonal onde os seus elementos da diagonal principal são compostos apenas pelo número 1 e, seus demais elementos são nulos.

- **Igualdade de Matrizes**

Suponha duas matrizes A e B, tal que A=B. Dizemos que uma matriz só é igual à outra se, e somente se, ambas tiverem as mesmas dimensões e os seus elementos correspondentes sejam iguais.

- **Transposta de Matrizes**

A transposta de uma matriz (ou matriz transposta) é aquela que é obtida quando escrevemos as colunas de uma matriz, na mesma ordem, como uma linha. De uma maneira simples: O que é linha se torna coluna e o que é coluna se torna linha

**Matrizes Simétricas**

Uma matriz é chamada de simétrica quando ela é igual a sua transposta:

$$A = A^T \rightarrow [a_{ij}]_{m\times n} = [a_{ji}]_{n\times m}$$

- **Adição e Subtração de Matrizes**

Para que seja possível a soma ou a subtração de duas matrizes, é necessário que elas possuam a mesma dimensão (ou ordem), ou seja, o número de linhas e de colunas de uma matriz A devem ser os mesmos de uma matriz B. Agora, a soma ou a subtração das matrizes será obtida somando (ou subtraindo) os elementos correspondentes de A e de B, ou seja, os elementos que ocupam a mesma posição em relação às linhas e às colunas.

- **Multiplicação de Número real por Matriz**

Considere agora um número real k qualquer. A multiplicação deste número por qualquer matriz A será dada, multiplicando-se cada elemento da matriz por esse real k.

- **Matriz Oposta**

A oposta de uma matriz A é obtida quando multiplicamos A por -1, ou simplesmente trocamos o sinal de seus elementos.

**Exercícios:**

**1-** Dadas as matrizes $A=\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix} 3\text{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right) & i^{12} \\ -2 & 2i^6 \end{bmatrix}$ e $A+B=\begin{bmatrix} 5 & 7 \\ -5 & 9 \end{bmatrix}$. Em relação aos valores de a, b, c, d, assinale o que for correto.

01. det(A) = 40.
02. Os números a, b, c e d são primos.
04. Seja a e d respectivamente a altura e o comprimento do retângulo ABCD, a diagonal desse retângulo é um número inteiro.
08. A sequência dada por (a, b – 2, c + 11) forma nessa ordem uma progressão aritmética de razão 2.
16. det(B) é um número negativo.

**2-** Considere o seguinte sistema para criptografar mensagens. Associe a cada uma das 26 letras do alfabeto a sua posição usual, ou seja, A = 1, B = 2 e assim sucessivamente até Z = 26. Considere também que o símbolo * represente um espaço, que será associado ao número 27. A mensagem a ser criptografada é convertida em uma matriz M de 2 linhas, onde as entradas de cada coluna correspondem a duas letras da mensagem. Por exemplo seja a mensagem "DIA*CALMO".

| D | I | A | * | C | A | L | M | O | * |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 9 | 1 | 27 | 3 | 1 | 12 | 13 | 15 | 27 |

A matriz que conterá essa mensagem é

$$M = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 3 & 12 & 15 \\ 9 & 27 & 1 & 13 & 27 \end{bmatrix}$$

Observe que um espaço (*) deve ser inserido no fim da mensagem, se essa tiver um número ímpar de caracteres.
O último passo da criptografia é multiplicar uma matriz de codificação K de ordem 2 pela matriz mensagem M, obtendo, dessa maneira, a matriz com a mensagem codificada C = KM. Para decodificar a mensagem, seguimos os passos na ordem inversa.

Seja $K = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 3 & -7 \end{bmatrix}$ a matriz de codificação e seja $C = \begin{bmatrix} 39 & -43 & -99 \\ 59 & -57 & -135 \end{bmatrix}$ a matriz com a mensagem codificada.

Decodificando a matriz C, obtemos a palavra:

a) MELHOR.
b) POLAR.
c) TEORIA.
d) VAPOR.

**3-** A matriz triangular de ordem 3, na qual $a_{ij} = 0$ para $i > j$ e $a_{ij} = 4i - 5j + 2$ para $i \leq j$ é representada pela matriz

a) $\begin{pmatrix} 1 & -4 & -9 \\ 0 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} 1 & -4 & -9 \\ 0 & 1 & -5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} 3 & 8 & 13 \\ 0 & 4 & 9 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 8 & 4 & 0 \\ 13 & 9 & 5 \end{pmatrix}$

e) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -4 & 0 & 0 \\ -9 & -5 & -1 \end{pmatrix}$

**4-** Um professor aplica, durante os cinco dias úteis de uma semana, testes com quatro questões de múltipla escolha a cinco alunos. Os resultados foram representados na matriz.

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Nessa matriz os elementos das linhas de 1 a 5 representam as quantidades de questões acertadas pelos alunos Ana, Bruno, Carlos, Denis e Érica, respectivamente, enquanto que as colunas de 1 a 5 indicam os dias da semana, de segunda-feira a sexta-feira, respectivamente, em que os testes foram aplicados.

O teste que apresentou maior quantidade de acertos foi o aplicado na

a) segunda-feira.
b) terça-feira.
c) quarta-feira.
d) quinta-feira.
e) sexta-feira.

**5-** Uma indústria farmacêutica produz 3 tipos de suplementos alimentares: X, Y e Z. Os suplementos são compostos de Vitamina B, Vitamina D e Vitamina E em miligramas por cápsula, com concentrações diferentes. A matriz M representa a quantidade de vitaminas em miligrama por cápsula de cada suplemento; a matriz P, a produção diária de cápsulas dos suplementos:

$$P = \begin{bmatrix} 200 \\ 500 \\ 300 \end{bmatrix} \begin{matrix} X \\ Y \\ Z \end{matrix} \qquad M = \begin{matrix} X & Y & Z \\ \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{Vitamina B} \\ \text{Vitamina D} \\ \text{Vitamina E} \end{matrix}$$

Qual matriz a seguir representa a quantidade, em gramas, de vitamina B, vitamina D e vitamina E utilizada na produção diária de cápsulas dos suplementos X, Y e Z pela indústria farmacêutica?

a) $\begin{bmatrix} 1{,}3 \\ 2{,}4 \\ 5{,}1 \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} 16 \\ 45 \\ 27 \end{bmatrix}$

c) $\begin{bmatrix} 29 \\ 32 \\ 27 \end{bmatrix}$

d) $\begin{bmatrix} 13 \\ 24 \\ 51 \end{bmatrix}$

e) $\begin{bmatrix} 2{,}9 \\ 3{,}2 \\ 2{,}7 \end{bmatrix}$

**6-** A matriz A[aij], de ordem 3x3, é formada pelos elementos aij, de forma que

$$aij = \begin{cases} 2 \text{ se } i = j \\ -1 \text{ se } i \neq j \end{cases}$$

Assim sendo, é correto afirmar que

01.o determinante da matriz A é igual a – 2.
02.a soma dos elementos da terceira linha é 1.
03.o produto dos elementos da diagonal secundária é 2.
04.o elemento da segunda linha e da terceira coluna é o 2.
05.os elementos da diagonal principal da matriz são todos nulos.

**7-** Considerando-se $A = \begin{pmatrix} x-2 & 1 \\ y & z \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2z & x \end{pmatrix}$ e $A + B = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$, pode-se concluir que $\frac{x+y}{z}$ é igual a

01) 6
02) 4
03) 2
04) –3
05) –4

**8-** Sejam a e b números reais tais que a matriz $A=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 0 & 1\end{bmatrix}$ satisfaz a equação $A^2 = aA + bI$, em que I é a matriz identidade de ordem 2. Logo, o produto ab é igual a

a) –2.
b) –1.
c) 1.
d) 2.

**9-** Em uma matriz quadrada A de ordem três, as somas dos elementos de cada linha, de cada coluna ou de cada diagonal são sempre iguais. Observe alguns de seus elementos:

$$A=\begin{bmatrix}14 & __ & 16\\ 12 & __ & __\\ 4 & __ & a_{33}\end{bmatrix}$$

Determine o elemento $a_{33}$.

**10-** Considere as matrizes $A=(a_{ij})_{2\times 3}$, com $a_{ij}=2i-j$, $B=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 0 & -1\\ m^2-1 & 2\end{pmatrix}$ e $C=\begin{pmatrix}-m & 0\\ 3m & 6\end{pmatrix}$, sendo m um número real. Sabendo que C = A·B, então det C é igual a

a) 0.
b) –12.
c) –8.
d) 6.
e) –4.

## GABARITO:

**1) 17**
**2) d**
**3) a**
**4) a**
**5) a**
**6) 03**
**7) 04**
**8) a**
**9)** 1ª coluna: 14 + 12 + 4 = 30
Diagonal: $4 + a_{22} + 16 = 30 \Rightarrow a_{22} = 10$
Outra diagonal: $14 + a_{22} + a_{33} = 30 \Rightarrow 14 + 10 + a_{33} = 30 \Rightarrow a_{33} = 6$
**10) b**

## Determinantes

- **Determinante de uma Matriz**

O determinante de uma matriz é um número real associado a ela, calculado segundo algumas regras. Define-se o conceito de determinante de uma matriz para as matrizes quadradas.

Dada uma matriz $A$, indica-se o determinante da matriz pelo número $\det A$ ou pelo símbolo $|A|$

- **Matriz de ordem 1**

O determinante de uma matriz de ordem 1 é igual ao seu único elemento.

$$A = [a_{11}] \Rightarrow detA = a_{11}$$

- **Matriz de ordem 2**

O determinante de uma matriz de ordem 2 é obtido pelo produto dos elementos da diagonal principal menos o produto dos elementos da diagonal secundária:

$$A = [a_{11}a_{12}a_{21}a_{22}] \Rightarrow detA = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$$

- **Matriz de ordem 3 - Regra de Sarrus**

O determinante de uma matriz de ordem 3 é facilmente obtido por uma regra conhecida como regra de Sarrus:

$$detA = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32} - a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33}$$

A regra de Sarrus pode ser feita de forma prática copiando-se as duas primeiras colunas à direita da matriz original e calculando-se os produtos dos elementos segundo as retas conforme a figura:

$$\det M = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \end{vmatrix} \begin{matrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \\ 4 & -3 \end{matrix}$$

**Cofator e Teorema de Laplace**

**Cofator de um elemento**

Assim como calculamos o **determinante** de uma **matriz**, podemos calcular o **cofator** de um **elemento**. O cofator de um elemento é $a_{ij}$ definido como:

$$cof(a_{ij}) = (-1)^{i+j} \cdot D_{ij}$$

$D_{ij}$ é o determinante da matriz obtida pela eliminação da linha e da coluna do elemento $a_{ij}$.

**Teorema de Laplace**

Como já comentamos, o Teorema de Laplace nos fornece uma outra forma de calcularmos o determinante de uma matriz.

O Teorema de Laplace diz que o determinante de uma matriz quadrada de ordem $n$ $(n \geq 2)$ é obtido pela soma dos produtos dos elementos de qualquer linha ou coluna pelos respectivos cofatores.

## Exercícios:

**1- (Unicap – PE)** Calcule o valor de x, a fim de que o determinante da matriz A seja nulo.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 9 & 4 \\ 6 & x & x-7 \end{pmatrix}$$

**2-** (U.F. Ouro Preto – MG) Considerando a  a matriz abaixo, para quais valores de x temos que o determinante é positivo ou nulo?

$$M = \begin{pmatrix} x+1 & 1 & 1 \\ x-1 & -\dfrac{1}{3x} & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

**3-** Determine o valor de x para que o determinante da matriz A seja igual a 8.

$$A = \begin{pmatrix} x & -3 \\ x+2 & x-2 \end{pmatrix}$$

**4-** O determinante da matriz A é igual a -2. Determine a soma do maior e menor valores de y encontrados.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & y & 0 \\ 1 & 2 & 2y \end{pmatrix}$$

**5- Unicamp - SP)** Seja a um número real e seja:

$$p(x) = det\begin{bmatrix} 3-x & -1 & \sqrt{2} \\ 0 & a-x & -1 \\ 0 & 4 & 1-x \end{bmatrix}$$

a) Para a=1, encontre todas as raízes da equação p(x)=0

b) Encontre os valores de a para os quais a equação p(x)=0 tem uma única raiz real.

## Gabarito:

1) 13
2) para valores de x maiores ou iguais a 1/6 e menores ou iguais a 1.
3) x = -2 ou x = 1
4) -5/4
5) a) x = 3  b) para valores de a entre -3 e 5

### Sistemas Lineares

**Sistemas lineares**

- Um **sistema linear**é um conjunto de duas ou mais equações lineares. Designamos os sistemas lineares pelo número de equações e de incógnitas que eles possuem.De forma geral, um sistema linear de m equações e n incógnitas também pode ser chamado de sistema linear$mxn$(lê-se "m por n"), e é constituído de m equações, onde cada equação contém as mesmas n incógnitas.

- Solução de um sistema linear: a **solução** de um sistema linear é um **conjunto de valores** que **satisfaz ao mesmo tempo todas as equações** do sistema linear.

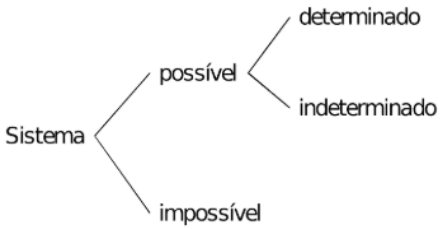
- **Sistema linear homogêneo:** Um**sistema linear homogêneo** é um sistema composto apenas por equações lineares homogêneas, ou seja, são sistemas onde **todas as equações tem termo independente igual a zero**.

Todo **sistema linear homogêneo admite pelo menos uma solução**: a **solução nula**, $(0,0,0\ldots.,0)$também chamada de**solução trivial**. Obviamente, o sistema pode admitir também outras soluções, além da trivial.

- Um sistema linear é classificado de acordo com a quantidade de soluções que ele admite:

✓ Sistema possível determinado (SPD): admite uma única solução;
✓ Sistema possível indeterminado (SPI): admite infinitas soluções;
✓ Sistema impossível (SI): não admite solução alguma.

**Esquema:**




- **Escalonamento**

O sistema de escalonamento consiste em levar o sistema a um formato de "escada", ou seja, de equação para equação, no sentido de cima para baixo, há um aumento dos coeficientes nulos da esquerda para a direita.

Para isso, podemos realizar à vontade ações que não alteram a solução do sistema:

✓ trocar equações de posição;
✓ multiplicar uma equação por um número real qualquer;
✓ substituir equações pelo resultado da soma ou subtração dela mesma com outra equação do sistema.

- **Discussão de Sistemas Lineares**

Discutir um sistema é dizer para quais valores de um ou mais parâmetros o sistema é SPD, SPI ou SI.
Nota: não abordaremos a resolução por Cramer por não fazer parte da ementa da UFJF e, por, na maior parte das vezes ser um método mais moroso e trabalhoso do que o escalonamento.

**1-** Amanda resolveu complementar seu orçamento doméstico como motorista por aplicativo. Como já possui um automóvel inscreveu-se numa plataforma em que o valor cobrado do passageiro por viagem depende basicamente de três fatores:

• o valor fixo de R$ 2,00 cobrado no início de qualquer viagem;
• o valor de R$ 0,26 por minuto de viagem;
• o valor de R$ 1,40 por quilômetro rodado.

Além disso, Amanda sabe que

• a plataforma do aplicativo retém um quarto do valor pago pelo passageiro;
• terá um custo de combustível no valor de R$ 0,28 por quilômetro rodado.

Suponha que ela realizará apenas viagens de 5 km, com duração de 10 minutos cada.

Considerando que Amanda deseja receber mensalmente o valor líquido mínimo de R$ 2.190,00, o menor número de viagens mensais, como motorista de aplicativo, que Amanda precisa fazer é

a) 280
b) 300
c) 320
d) 340
e) 360

**2-** Em uma lanchonete, registrou-se o consumo de 3 mesas, como mostra o quadro abaixo. Considerando que há preços únicos para cada tipo de produto da lanchonete e sabendo-se que o consumo total na mesa 2 foi de R$ 25,00 e na mesa 3 foi de R$ 70,00, então é **CORRETO** afirmar que:

| | Produto | | |
|---|---|---|---|
| **Mesa** | **Café** | **Misto quente** | **Pão de queijo** |
| 1 | 6 | 3 | 8 |
| 2 | 3 | 2 | 4 |
| 3 | 9 | 5 | 12 |

a) O preço unitário do misto quente é R$ 4,50.
b) É possível determinar o valor do consumo total na mesa 1.
c) É possível determinar o preço unitário de todos os produtos.
d) É possível concluir que o preço do café é mais caro que o do pão de queijo.
e) O problema consiste em um sistema de equações lineares que não possui nenhuma solução.

**3-** Os valores de k para os quais x = y = z = 0 seja a única solução do sistema $\begin{cases} kx + y + z = 0 \\ x + 2y + kz = 0 \\ x + 4y + k^2 z = 0 \end{cases}$

NÃO pertencem ao conjunto

a) {1, 2, –1/2}.
b) {–1, –2, –1/6}.
c) {–1, 3, –1/5}.
d) {–1, –2, –1/4}.

**4-** Três amigos, João, Pedro e Manuel, após uma partida de futebol, falando sobre o número de gols que fizeram, pronunciaram as seguintes frases:

**João**: Se subtrairmos de 13 o número de gols que eu fiz, essa quantidade será igual à adição do número de gols de Pedro com o dobro do número de gols de Manuel.

**Pedro**: Se subtrairmos de 10 o número de gols que eu fiz, essa quantidade será igual à adição do número de gols de Manuel com o dobro do número de gols de João.

**Manuel**: Se subtrairmos de 9 o número de gols que eu fiz, essa quantidade será igual à adição do número de gols de João com o dobro do número de gols de Pedro.

Quantos gols João, Pedro e Manuel fizeram juntos?

a) 6
b) 14
c) 10
d) 12
e) 8

**5-** Um parque tem 3 pistas para caminhada, X, Y e Z. Ana deu 2 voltas na pista X, 3 voltas na pista Y e 1 volta na pista Z, tendo caminhado um total de 8420 metros. João deu 1 volta na pista X, 2 voltas na pista Y e 2 voltas na pista Z, num total de 7940 metros. Marcela deu 4 voltas na pista X e 3 voltas na pista Y, num total de 8110 metros. O comprimento da maior dessas pistas, excede o comprimento da menor pista em

a) 1130 metros.
b) 1350 metros.
c) 1570 metros.
d) 1790 metros.

**6-** Sabendo que k é um número real, considere o sistema linear nas variáveis reais x e y, $\begin{cases} x + ky = 1, \\ x + y = k. \end{cases}$

É correto afirmar que esse sistema

a) tem solução para todo k.
b) não tem solução única para nenhum k.
c) não tem solução se k = 1.
d) tem infinitas soluções se $k \neq 1$.

**7-** Se Paulo comprar 2 cadernos, 5 canetas e 3 lápis, irá gastar R$ 50,00. Se comprar apenas 3 cadernos e 2 lápis, irá gastar R$ 40,00. Então, o preço que ele pagaria por 3 canetas e 1 lápis seria:

a) R$ 18,00
b) R$ 23,00
c) R$ 20,00
d) R$ 16,00
e) R$ 14,00

**8-** Segundo os nutricionistas, uma vida saudável é consequência de uma série de fatores, como alimentação balanceada e exercícios físicos. Suponha que um paciente precise consumir 3,5 mg de cálcio, 50 mg de ferro e 410 mg de magnésio. Os alimentos X, Y e Z possuem, por porção, respectivamente: 0,5 mg, 0,4 mg e 0,3 mg de cálcio; 6 mg, 6 mg e 8 mg de ferro e 50 mg, 60 mg e 30 mg de magnésio. A tabela a seguir apresenta as quantidades de cálcio, ferro e magnésio, em uma porção dos alimentos X, Y e Z.

| | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| Cálcio (em mg) | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| Ferro (em mg) | 6 | 6 | 8 |
| Magnésio (em mg) | 50 | 60 | 30 |

Se o paciente deve obter as quantidades exatas de cálcio, ferro e magnésio alimentando-se de porções dos alimentos X, Y e Z, quantas porções de X o paciente precisa consumir?

a) 8
b) 7
c) 6
d) 5
e) 4

**9-** Em uma turma de 40 alunos, num certo dia, faltaram 4 meninos e o número de meninos presentes passou a ser igual a 80% do número de meninas. Quantos meninos estudam nessa turma?

a) 16
b) 20
c) 24
d) 30
e) 36

**10-**

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| X | 2 | 5 | 0 |
| Y | 6 | 10 | 20 |
| Z | 5 | 10 | 10 |

A tabela mostra a quantidade, em mg, de certas substâncias I, II e III, em cada ml dos medicamentos X, Y e Z. Se forem administradas certas doses desses medicamentos, de modo que um paciente receba 26mg de I e 55mg de II, então ele também receberá uma quantidade de III igual a

01) 30mg
02) 40mg
03) 50mg
04) 60mg
05) 70mg

**11-** As 18 moedas – algumas de 10 centavos e outras de 25 centavos – que um garoto tem guardadas em uma caixa perfazem um total de R$3,00. O número máximo de formas distintas para que essas moedas sejam utilizadas no pagamento de uma guloseima que custa R$2,50, sem precisar de troco, é igual a

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

**12-** Num sítio, próximo ao *Campus* Palmares, há 60 animais entre porcos e galinhas. Determine a diferença entre a quantidade de animais, sabendo que existem 170 pés.

a) 10
b) 15
c) 5
d) 25
e) 8

**13-**

Sobre o sistema de equações lineares $\begin{cases} 3x + 5y = 7 \\ 3x + \beta y = 7 \end{cases}$, é CORRETO afirmar que

a) possui uma única solução, qualquer que seja $\beta$.
b) possui infinitas soluções, qualquer que seja $\beta$.
c) possui ao menos uma solução, qualquer que seja $\beta$.
d) só tem solução se $\beta = 5$.
e) é impossível se $\beta \neq -5$.

## GABARITO:

1) b
2) b
3) a
4) e
5) a
6) a
7) e
8) e
9) b
10) 02
11) b
12) a
13) c

***MATEMÁTICA FINANCEIRA***

**Elementos:**

- Capital (C): É o valor que "sofre" uma movimentação financeira.
- Taxa (i): É o valor percentual, que incide sobre o capital. A taxa pode ser dada ao ano (aa), ao mês (am), ao dia (ad), entre outros.
- Tempo (t): Valor que irá ficar o capital. O tempo pode ser dado ao ano (aa), ao mês (am), ao dia (ad), entre outros.
- Montante (M) → É a soma do capital com o juro acumulado em um determinado período (t).

** A taxa e o tempo devem estar sempre na mesma unidade para ser feito o cálculo.
**Mês financeiro → 30 dias
**Ano financeiro → 12 meses → 360 dias
**Trimestre → 3 meses → 90 dias
**Bimestre → 2 meses → 60 dias
**Semestre → 6 meses → 180 dias

**Juros simples**

É o valor que se é recebido ou pago por um capital (C) emprestado por um tempo (t) a uma taxa (I) , o juros simples é sempre calculado sobre o capital (C).
Temos a seguinte fórmula para o cálculo dos juros simples de um empréstimo:
**J = C.i.t**

Fórmula para o cálculo do montante simples

Como sabemos M = C + J, assim temos:

**M = C + J →M = C + Cit→M = C.(1 + it )**

**Juros compostos ou juro sobre juro:**

É o valor que se é recebido ou pago por um capital (C) emprestado por um tempo (T) a uma taxa (I), o juro composto é sempre calculado sobre o montante (M) no final de cada período.
Temos a seguinte fórmula para o cálculo do montante composto de um empréstimo:

$$M = C(1+i)^t$$

## Exercícios:

**1-** Calcular o juro simples produzido por R$ 33.000,00, em 3 ano a 10% ao ano.

**R.: R$9900,00**

**2-** Calcular o montante a juro simples produzido por R$ 4.000, em 2 anos, a 2,5% ao mês.

**R.: R$6400,00**

**3-** Um capital de R$ 50.000,00, aplicado à taxa de juros simples a 10% ao trimestre, ao longo de 15 meses, quanto renderá de juros?

**R.: R$25000,00**

**4-** Calcular o montante, ao final de um ano de aplicação composta, do capital R$ 600,00, à taxa composta de 4% ao mês. (Considere $1{,}03^6 = 1{,}2$)

**R.: R$960,00**

**5-** Qual a aplicação inicial que, empregada por 1 ano e seis meses, à taxa de juros compostos de 3% ao trimestre, se torna igual a R$ 477,62? (Considere $1{,}04^{12} = 1{,}6$)

**R.: R$398,02**

**6-** O capital R$ 500,00 foi aplicado durante 8 meses à taxa de 5% ao mês. Qual o valor dos juros compostos produzidos? (Considere $1{,}05^{8} = 1{,}48$)

**R.: R$240,00**

# Hidrostática

**Definição:**

Hidrostática é o ramo da Física que estuda as propriedades relacionadas aos líquidos em equilíbrio estático; tais propriedades podem ser estendidas aos fluidos de um modo geral.

Supõe-se, nos estudos deste capítulo, que o líquido seja incompressível, com volume definido, sem viscosidade e não aderente à superfície do recipiente que o contenha.

**Fluido:** Denominamos fluidos os corpos que não têm forma própria. Quando encerrados num recipiente, os fluidos adquirem a forma do recipiente. Os líquidos e os gases são considerados fluidos.

- Os líquidos têm volume praticamente invariável. Quando se transfere água de um recipiente para outro, seu volume permanece o mesmo.
- Os gases têm volume variável, ocupando totalmente o recipiente que o contém.

**Densidade:** Se tivermos um corpo de massa m e volume v, definimos sua densidade $\mu$ através da relação:

$$\mu = \frac{m}{v}$$

A unidade de densidade no Sistema Internacional de unidades é o $kg/m^3$. No entanto, usualmente são utilizados o $g/cm^3$ e o kg/l, que são unidades equivalentes. Por exemplo, a densidade da água vale: d = 1 000 $kg/m^3$ = 1 kg/l = 1 $g/cm^3$.

Se o corpo for homogêneo, pode-se usar o termo massa específica ou densidade absoluta como sinônimo de densidade.

**Tabela 1**
**Densidade de alguns materiais**

| materiais | densidade ($kg/^3$) |
|---|---|
| ar (20ºC e 1 atm) | 1,2 |
| gelo | $0,92 . 10^3$ |
| água | $1,0 . 10^3$ |
| alumínio | $2,7 . 10^3$ |
| ferro | $7,6 . 10^3$ |
| mercúrio | $13,6 . 10^3$ |
| ouro | $19,3 . 10^3$ |
| platina | $21,4 . 10^3$ |

**ATENÇÃO:** Visto que a densidade absoluta d de um corpo de massa m depende do volume v, devemos lembrar que alterações de temperatura provocam variações no volume, modificando dessa forma a densidade.

O volume dos sólidos e dos líquidos pode ser alterado de forma sensível devido a variações de temperatura, o que ocasiona mudanças em sua densidade. No caso de gases, seu volume fica sujeito às variações de temperatura e pressão existentes; portanto, sempre que nos referimos à densidade de um gás, deveremos citar quais as condições de pressão e temperatura que nos levaram ao valor obtido.

## Exercícios:

**1)** Um determinado óleo tem densidade de 0,80 $g/cm^3$. Converta essa media para o S.I.

R: $8,0 . 10^2$ $kg/m^3$

**2)** Uma amostra de ouro tem 38,6 g de massa e 2 $cm^3$ de volume. Outra amostra, esta de ferro, tem massa de 78 g e volume de 10 $cm^3$.

a) Determine as densidades do ouro e do ferro.
b) Dois corpos, maciços e homogêneos, de ouro e de ferro, respectivamente iguais, têm volumes iguais. Qual apresenta maior massa?
c) Dois corpos, maciços e homogêneos, de ouro e de ferro, respectivamente, têm massas iguais. Qual apresenta maior volume?

R: a) $d_{ouro}$= 19,3 g/$cm^3$ e $d_{ferro}$= 7,8 g/$cm^3$ b) ouro c) ferro

**03)** Um cubo de massa m = 200 g tem aresta a = 10 cm. Expresse sua densidade em unidades do S.I. e C.G.S.

R: d = 0,2 g/$cm^3$ e 200 kg/$m^3$

**Densidade Relativa:**

Dadas duas substâncias A e B, de densidades absolutas $d_A$ e $d_B$ , respectivamente, definimos densidade da substância A em relação à substância B ($d_{A,B}$) através da relação:

$$\mu_{A,B} = \frac{\mu_A}{\mu_B}$$

Observe que o resultado final não pode apresentar unidades, ou seja, a grandeza densidade relativa é adimensional e constitui uma forma de compararmos a densidade de duas substâncias distintas.

## Exercícios:

**04)** Determine a densidade relativa entre o ferro e a água. Consulte a tabela.

R: $d_{Fe\ ,\ H2o}$ = 7,6

**- Pressão:**

Considere a ação de polimento de um automóvel. Suponha que neste trabalho esteja sendo aplicada uma força **F** constante, esfregando-se a palma da mão sobre a superfície do carro. **(Figura 1)**

Imagine, agora, que se deseja eliminar uma mancha bastante pequena existente no veículo. Nesta ação esfregam-se apenas as pontas dos dedos na região da mancha, a fim de aumentar o "poder de remoção" da mancha. **(figura 2)**

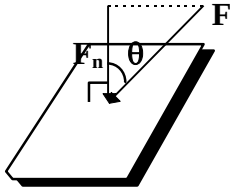
**Figura A**

**Figura B**

Nos dois casos, a força aplicada **F** foi a mesma, porém os resultados obtidos no trabalho foram diferentes. Isto acontece por que o efeito do "polimento" depende não apenas da força que a mão exerce sobre o carro, mas também da área de aplicação.

A grandeza que relaciona a força **F** aplicada com a área "A" de aplicação denomina-se "pressão".

Pressão de uma força sobre uma superfície é o quociente entre a intensidade da força normal à superfície e a área dessa superfície.




$F_n = F \cos \theta$

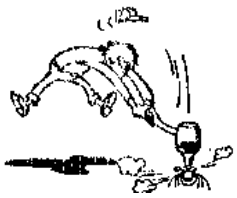
$$p = \frac{F_n}{A}$$

A pressão é uma grandeza escalar.

No S.I. a unidade de pressão é o newton por metro quadrado ($N/m^2$) denominado pascal (Pa). Outras unidades usadas com freqüência são:

- centímetro de mercúrio: cmHG
- milímetro de mercúrio: mmHg
- atmosfera: atm
- milibar: mbar

obs. Deve-se observar que o valor da pressão depende não só do valor da força exercida, mas também da área **A** na qual esta força está distribuída. Uma vez fixado o valor de **A**, a pressão será, evidentemente, proporcional ao valor de **F**. Por outro lado, uma mesma força poderá produzir pressões diferentes, dependendo da área sobre a qual ela atuar. Assim, se a área **A** for muito pequena, poderemos obter grandes pressões, mesmo com pequenas forças. Por este motivo, os objetos de corte (faca, tesoura, enxada, etc.) devem ser bem afiados e os objetos de perfuração (prego, broca, etc.) devem ser pontiagudos. Desta maneira, a área na qual atua a força exercida por estes objetos será muito pequena, acarretando uma grande pressão, o que torna mais fácil obter o efeito desejado.



Em outros casos, quando desejamos obter pequenas pressões devemos fazer com que a força se distribua sobre grandes áreas. Para caminhar na neve, uma pessoa usa sapatos especiais, de grande área de apoio, para diminuir a pressão que a impede de afundar.

## Exercícios:

**05)** Uma força de intensidade 20 N é aplicada perpendicularmente à superfície de área 4 $m^2$. Calcule a pressão média exercida.

R: 5 $N/m^2$ ou 5 Pa

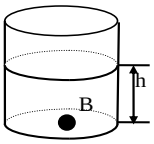
**06)** Um faquir deita-se sobre uma cama de pregos igual a da figura. O faquir tem massa de 50 kg e se apóia sobre 100 pregos. Calcule a pressão exercida no faquir por cada prego. (Suponha que o peso do faquir se distribua uniformemente sobre os pregos e que a ponta de cada prego tenha área de 1$mm^2$ e que g = 10 $m/s^2$ ).

R: 5 . $10^6$Pa

**- Pressão de uma coluna de líquido ou pressão hidrostática:**

Pressão hidrostática ou pressão efetiva ($P_{ef}$) num ponto de um fluido em equilíbrio é a pressão que o fluido exerce no ponto em questão.

Considere-se um copo cilíndrico com um líquido até a altura h e um ponto B no fundo; sendo A a área do fundo, o líquido exerce uma pressão no ponto B, dada por:




$$p_b = \frac{P}{A} = \frac{m.g}{A} = \frac{\mu .V.g}{A} = \frac{\mu .A.h.g}{A} = \mu .g.h$$

$P_{ef} = \mu . g . h$

**Atenção:** A pressão efetiva depende somente da densidade do fluido, da altura do fluido acima do ponto e da aceleração gravitacional , e independe do formato e do tamanho do recipiente.

Levando-se em conta a pressão atmosférica ($p_0$) , que veremos no tópico **10.7** , a pressão absoluta ($p_{abs}$) no fundo do copo é calculada por:

$p_{abs} = p_0 + p_{ef}$ ou $P_{abs} = p_0 + \mu . g . h$

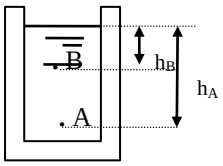
## Exercícios:

**07)** Um mergulhador está a 5m de profundidade, num tanque de mergulho com água de densidade 1 $g/cm^3$. A pressão atmosférica é de $10^5$ Pa. Sendo g = 10 $m/s^2$ , calcule a pressão absoluta exercida no mergulhador.

R: 1,5 . $10^5$Pa

**- Teorema de Stevin:**

Da expressão da pressão absoluta, pode-se obter rapidamente a relação do Teorema de Stevin:




As pressões em A e B são:
$p_A = p_0 + \mu \cdot g \cdot h_A$
$p_B = p_0 + \mu \cdot g \cdot h_B$

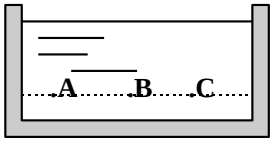
Então, a diferença de pressão entre A e B é:
$p_A - P_B = \mu \cdot g \cdot (h_A - h_B)$ ou $\Delta p = \mu \cdot g \cdot \Delta h$

**Teorema de Stevin**

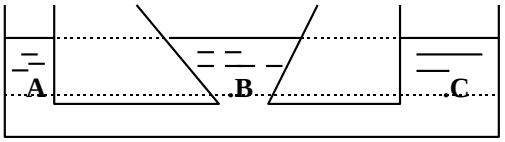
"A diferença entre as pressões de dois pontos de um fluido em equilíbrio é igual ao produto entre a densidade do fluido, a aceleração gravitacional e a diferença entre as profundidades dos pontos."

$\Delta p = \mu \cdot g \cdot \Delta h$

Através do teorema de Stevin, pode-se concluir que todos os pontos que estão numa mesma profundidade, num fluido homogêneo em equilíbrio, estão submetidos à mesma pressão.




$p_A = p_B = p_C$



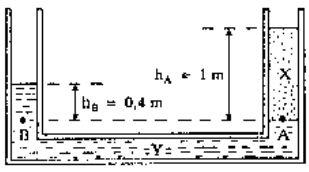

## Exercícios:

**08)** Um recipiente contém um líquido homogêneo, de densidade 0,8 g/cm$^3$. Adotando g = 10 m/s$^2$ , calcule:

a) a pressão efetiva a 0,6 m de profundidade;
b) a diferença de pressão entre dois pontos que estão a profundidades de 0,7 e 0,5 m.

R: a) 4 800 N/m$^2$ b) 1 600 N/m$^2$

**09)** A figura mostra dois líquidos, X e Y, não-miscíveis entre si e em equilíbrio. Calcule a densidade do líquido X. Dado $d_y$ = 10 g/cm$^3$.



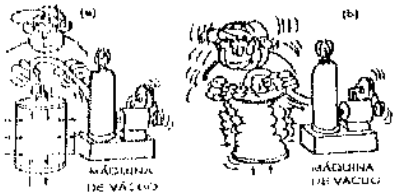

R: 4 g/cm$^3$

**- Pressão Atmosférica:**

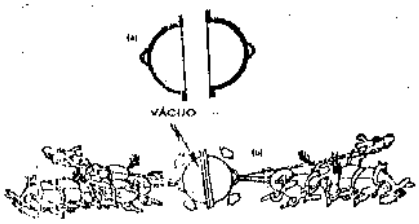
Em torno da Terra há uma camada de ar, denominada atmosfera. Ela é constituída por uma mistura gasosa cujos principais componentes são o oxigênio e o nitrogênio. Aproximadamente 90% de todo o ar existente se encontra abaixo de 18 000 metros.

Essa massa de ar exerce pressões sobre todos os corpos no seu interior, pressão esta denominada atmosférica. Observe os exemplos que comprovam a existência dessa pressão:

I. Com uma bomba de vácuo, podemos extrair grande parte do ar do interior de uma lata vazia. Se fizermos isto, a lata será esmagada pela pressão atmosférica. Antes de retirarmos o ar isto não acontecia porque a pressão atmosférica estava atuando tanto no interior quanto no exterior da lata (fig. a). Ao ser ligada a bomba de vácuo, a pressão interna torna-se bem menor do que a externa e a lata é esmagada (fig. b).



II. A primeira bomba de vácuo foi construída por Von Guericke, em Magdeburg, na Alemanha, permitindo que ele realizasse a famosa experiência dos "hemisférios de Magdeburgo". Tomando dois hemisférios, bem adaptados um ao outro, formando, assim, uma esfera oca de cerca de 50 cm de diâmetro, von Guericke extraiu o ar do interior desta esfera. Como a pressão interna foi muito reduzida, a pressão externa (pressão atmosférica) forçou um hemisfério tão fortemente contra o outro que foram necessários 16 fortes cavalos para separá-los.



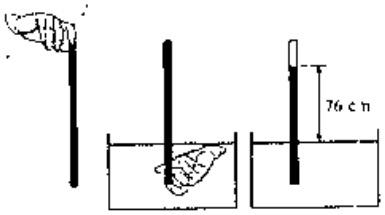

III. É também , graças à força exercida pela atmosfera que você consegue tomar refresco com um canudinho. Quando você chupa na extremidade do canudo, você provoca uma redução na pressão do ar no interior do canudo. A pressão atmosférica, atuando na superfície do líquido, faz com que ele suba no canudinho. Algumas bombas, para elevação de água, têm seu funcionamento baseado neste mesmo princípio.

**- Experiência de Torricelli.**

No início do século XVII, um problema foi apresentado a Galileu Galilei: por que as bombas aspirantes não conseguem elevar água acima de 18 braças (10,3 metros) ?

Galileu não chegou à solução do problema, porém supôs que essa altura máxima dependia do líquido: quanto mais denso fosse, menor seria a altura alcançada.

Um discípulo de Galileu, Evangelista Torricelli, resolveu fazer a experiência com um líquido muito denso: o mercúrio. Tomou um tubo de vidro de 1,30 m de comprimento, fechado em uma extremidade, encheu-o completamente com mercúrio e, tampando a extremidade aberta, emborcou-o num recipiente contendo mercúrio também. Ao destampar o tubo, Torricelli verificou que a coluna de mercúrio no tubo descia até o nível de aproximadamente 76 cm acima do nível do mercúrio do recipiente, formando-se vácuo na parte superior do tubo (na verdade esse espaço fica preenchido com vapor de mercúrio, mas esse fato não é relevante para a experiência).




Torricelli concluiu que a coluna de mercúrio era equilibrada pela atmosfera através de sua pressão. Ao nível do mar, num local onde g = 9,8 m/s$^2$, a 0ºC , a coluna de mercúrio tem a altura de 76 cm ou 760 mm. Então, a pressão atmosférica, ao nível do mar, é:

$p_0 = \mu \cdot g \cdot h = 13{,}6 \cdot 10^3$ (kg/m$^3$) . 9,8 (m/s$^2$) . 0,76 (m)
logo $p_0 = 1{,}013 \cdot 10^5$ N/m$^2$

Então por convenção dizemos que:

| 1 atm = 1,013 . $10^5$Pa = 760 mmHg |
|---|

## Exercícios:

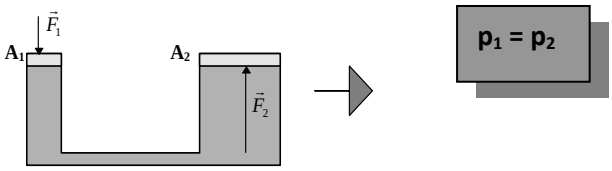
**10)** Se a experiência de Torricelli fosse feita ao nível do mar com água ($\mu = 10^3$ kg/m$^3$ ) e (g = 10 m/s$^2$ ) , qual seria a altura da coluna líquida de água?

R: 10,13 m

**- Princípio de Pascal:**

O princípio de Pascal diz que quando um ponto de um líquido em equilíbrio sofre uma variação de pressão, todos os outros pontos também sofrem a mesma variação.

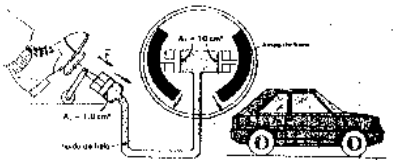
Uma aplicação importante desse princípio é a **prensa hidráulica,** que consiste em dois vasos comunicantes, com êmbolos de áreas diferentes **($A_1$ e $A_2$)** sobre as superfícies livres do líquido contido nos vasos. Aplicando-se uma força **$F_1$** sobre o êmbolo de área $A_1$ , a pressão exercida é propagada pelo líquido até o êmbolo de área $A_2$ . Portanto teremos que:




A prensa hidráulica é um dispositivo que multiplica a intensidade de forças.

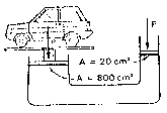
**obs.:** Apesar da verificação do aumento ou da diminuição na intensidade de forças, a prensa hidráulica não pode modificar a quantidade de energia envolvida, pois deve obedecer ao princípio da conservação de energia.

## Exercícios:



**11)** No freio hidráulico da figura da figura temos, $A_1$ = 1 cm$^2$ e $A_2$ = 10 cm$^2$ que são as áreas dos êmbolos. Se o motorista aplica uma força de 20 N ao pedal, determine a força que as lonas exercem nas rodas.

R: 200 N



**12)** Num elevador hidráulico, um automóvel de 1200 kg de massa está apoiado num pistão cuja área é de 800 cm$^2$. Qual é a força que deve ser aplicada no pistão de 20 cm$^2$ de área para erguer o automóvel?

R: F > 300 N

**13)** Numa prensa hidráulica, o pistão maior tem área $A_1 = 200\ cm^2$ e o menor, área $A_2 = 5\ cm^2$.

a) Se uma força de 250 N é aplicada ao pistão menor, calcule a força $\mathbf{F_1}$ no pistão maior.
b) Supondo que o pistão menor tenha sofrido um deslocamento de 10 cm sob ação da força de 250 N, calcule o trabalho realizado por essa força no outro pistão.

R: a) $10^4$ N b) 25 J e 25 J

**- Empuxo:**

Quando mergulhamos um corpo num líquido, seu peso aparente diminui, chegando às vezes a parecer totalmente anulado (quando o corpo flutua). Esse fato se deve à existência de uma força vertical de baixo para cima, exercida no corpo pelo líquido, a qual recebe o nome de empuxo.

O empuxo se deve à diferença das pressões exercidas pelo fluido nas superfícies inferior e superior do corpo. Sendo as forças aplicadas pelo fluido à parte inferior maiores que as exercidas na parte superior, a resultante dessas forças fornece uma força vertical de baixo para cima, que é o empuxo.

**- Princípio de Arquimedes:**

"Todo corpo imerso, total ou parcialmente, num fluido em equilíbrio, dentro de um campo gravitacional, fica sob a ação de uma força vertical, com sentido ascendente, aplicada pelo fluido. Esta força é denominada empuxo ( $\vec{E}$ ), cuja intensidade é igual ao peso do líquido deslocado pelo corpo."

$E = P_{fd} \Rightarrow \quad E = m_{fd} \cdot g \quad \Rightarrow \quad E = \mu_{fd} \cdot V_{des} \cdot g$ $\qquad$ $\boxed{E = \mu \cdot V \cdot g}$

onde $\mu$ é a densidade do fluido e V é o volume do fluido deslocado.

**obs.:** O valor do empuxo não depende da densidade do corpo imerso no fluido; a densidade do corpo ($d_c$) é importante para se saber se o corpo afunda ou não no fluido.

| | |
|---|---|
| $\mu_c < \mu_f \Rightarrow$ | O corpo pode flutuar na superfície do fluido (no caso de líquido). |
| $\mu_c = \mu_f \Rightarrow$ | O corpo fica em equilíbrio no interior do fluido (com o corpo totalmente imerso). |
| $\mu_c > \mu_f \Rightarrow$ | O corpo afunda no fluido. |

## Exercícios:

**14) (FUVEST - SP) -** Um tijolo tem massa igual a 2 kg e volume de 1 000 $cm^3$. Calcule:

a) a densidade do tijolo;
b) o peso aparente do tijolo quando totalmente imerso em água.

R: a) $2g/cm^3$ b) 10

## Exercícios Complementares Problemas e Testes:

### Série A:

**01)** Misturam-se 0,40 kg de ferro fundido com 0,60 kg de alumínio fundido. A mistura esfria, formando uma liga sólida. Calcule a densidade dessa liga. (Consulte a tabela para as densidades)

**02)** A densidade de um corpo é de 1,8 g/cm$^3$ e seu volume é de 10 cm$^3$. Determine a massa desse corpo.

**03)** Misturam-se dois líquidos, A e B. O líquido A tem volume de 120 cm$^3$ e densidade absoluta 0,78 g/cm$^3$. O líquido B tem 200 cm$^3$ e densidade absoluta de 0,56 g/cm$^3$. Determine em g/cm$^3$ a densidade da mistura.

**04) (UFSM-RS) -** Um corpo de peso igual a 5N aparenta ter somente 2N de peso quando completamente mergulhado na água, cuja densidade é de 1 g/cm$^3$. Sabendo que g = 10 m/s$^2$, determine:

a) o empuxo recebido pelo corpo;
b) o volume do corpo;
c) a densidade do corpo.

**05)** Para pregar um prego numa parede, aplica-se uma martelada que transmite ao prego uma força de 50 N. A área de contato da ponta do prego com a parede é de 0,2 mm$^2$. Calcule a pressão exercida sobre a parede no instante da martelada.

**06)** O que acontece com a pressão exercida por um tijolo apoiado sobre uma mesa, se mudarmos sua posição de modo a fazê-lo apoiar-se por uma das faces cuja área mede um terço da anterior?

**07)** É freqüente, em restaurantes, encontrar latas de óleo com um único orifício. Nesses casos, ao virar a lata, o freguês verifica, desanimado, que após a queda de umas poucas gotas o processo estanca, obrigando a uma teimosa repetição da operação. Por que isto ocorre? Justifique.

**08) (UFOP-MG) -** Uma pessoa de peso 600 N , calçando um par de sapatos que cobrem uma área de 0,05 $m^2$ , não consegue atravessar uma região nevada sem se afundar, porque essa região não suporta uma pressão superior a 10 000 $N/m^2$. Responda:

a) Qual a pressão exercida por essa pessoa sobre a neve?
b) Qual deve ser a área mínima de cada pé de um esqui que essa pessoa deveria usar para não se afundar?

**09) Preencha os espaços:**

- Em vários fenômenos, o efeito da força não depende apenas do módulo, mas da _____ da superfície sobre a qual atua.
- Pressão é a _____ entre a _____ da força que atua sobre uma superfície, e a _____ _____dessa superfície.
- A unidade da pressão no S.I. é o _____.
- Para caminhar na neve usam-se sapatos com área de apoio _____ (larga/estreita), pois assim _____ (aumenta/diminui) a pressão.
- Massa específica de um corpo é a _____ entre a _____ desse corpo e seu _____
- A massa específica dá numericamente a _____ por unidade de _____.
- O Teorema de Stevin, ou Teorema Fundamental da Hidrostática, refere-se à _____ entre dois pontos no interior de um líquido.

**10)** Uma pessoa cujo peso é 720 N está parada sobre o solo, apoiada nos dois pés. Admitindo que a área do solado de cada um dos sapatos seja de 120 $cm^2$, qual a pressão, em $N/m^2$ , que a pessoa exerce sobre o solo?

**11)** O que se entende por pressão atmosférica? A pressão atmosférica aumenta ou diminui com a altitude? por que?

**12)** Na Lua não há atmosfera. Descreva como seria na Lua, o resultado da experiência de Torricelli. O que você acha que aconteceria lá com um ser humano sem roupas especiais?

**13)** Um astronauta, em pleno espaço sideral, tenta puxar o êmbolo de uma seringa de injeção cuja agulha está entupida. O que acontece?

**14)** Uma seringa de injeção tem êmbolo de diâmetro de 2,0 cm. Tapou-se a extremidade da seringa, como mostra a figura. Calcule a força necessária para retirar o êmbolo. (Pressão atmosférica $1,0 \cdot 10^5$ $N/m^2$)

**15)** Verifica-se, experimentalmente, que quando se sobe 100 m na atmosfera terrestre há uma diminuição de cerca de 1 cmHg no valor da pressão atmosférica. Tendo em vista esta informação, responda às questões seguintes:

a) Qual deve ser o valor da pressão atmosférica no alto do Pão de Açúcar? (altitude de 400 m)
b) Um estudante mediu o valor da pressão atmosférica em sua cidade e encontrou $P_a$ = 64 cmHg. Qual é a altitude aproximada da cidade?

**16)** Um habitante da Lua conseguiria tomar um refrigerante, usando um canudinho, como se faz aqui na Terra? Explique.

**17)** Marque V (verdadeiro) ou F (falso):

( ) A pressão no interior de um líquido é a mesma em todos os pontos.
( ) A pressão hidrostática no interior de um líquido é diretamente proporcional à profundidade.
( ) Nos vasos comunicantes, as superfícies livres de um líquido estão situadas num mesmo plano horizontal.
( ) A pressão que um líquido exerce sobre uma superfície é sempre perpendicular à mesma.
( ) Pelo teorema de Pascal, podemos afirmar que a pressão, num líquido em equilíbrio, é a mesma em todos os pontos.
( ) A pressão que um líquido exerce no fundo de um recipiente, depende do volume do líquido.

**Respostas:**

**01)** d = 3,6 . $10^3$ kg/$m^3$ **02)** 18 g **03)** 0,64 g/$cm^3$ **04)** a) 3N b) 300 $cm^3$ c) 1,7 g/$cm^3$

**05)** 2,50 . $10^8$Pa **06)** triplica

**07)** Porque, ao virar-se a lata, a pressão interna é maior que a externa. Caindo algumas gotas logo em seguida a pressão interna se iguala à externa e o processo se estanca.

**08)** a) 12 000 N/$m^2$ b) 0,06 $m^2$

**09)** área / razão - componente normal - área / N/$m^2$ ou Pa / larga - diminui / razão - massa - volume / massa - volume / diferença de pressão.

**10)** 3 .$10^4$Pa

**11)** É a pressão exercida pela camada de ar contida na atmosfera sobre a superfície dos corpos. / diminui porque à medida que se sobe a altura da camada de ar atmosférico diminui.

**12)** O líquido dentro do tubo de vidro ficaria no mesmo nível do que está dentro do recipiente. Provavelmente um ser humano explodiria sem seus trajes espaciais, pois a pressão de seu corpo é muito maior que a externa.

**13)** Ele puxará o êmbolo com facilidade mas a agulha continuará entupida.

**14)** 31,4 N

**15)** a) 72 cmHg b) 1 200 m

**16)** Não! Pois a pressão atmosférica da Lua é nula.

**17)** F V V V F F

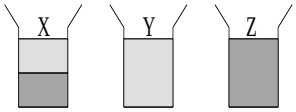
## Série B:

**01) (UFJF)** Uma substância A relativamente a outra B tem densidade relativa 1,8 e B relativamente a outra C é 2/3. Qual a densidade relativa da substância A em relação a C?

a) 0,8
b) 1,2
c) 1,5
d) 1,8
e) 2,0

**02)** (Med. Pouso Alegre MG) - Uma pessoa encontrou num laboratório 3 recipientes iguais contendo o mesmo volume de líquidos. O recipiente X contém duas metades de líquidos não miscíveis. Y contém o mesmo tipo de líquido que estava na metade superior de X. Z contém o mesmo tipo de líquido que estava na metade inferior de X. Essa pessoa deverá deduzir, então, que os três recipientes com os líquidos podem ser ordenados pelo valor crescente de seus pesos por:

a) XYZ
b) YZX
c) ZXY
d) XZY
e) YXZ




**03)** Sobre os três líquidos citados na questão anterior, uma pessoa afirmou:

I. A pressão no fundo do recipiente Y é maior do que no fundo de Z.
II. Um corpo mergulhado no fundo de Z fica sujeito a uma pressão maior do que no fundo de Y.
III. A densidade do líquido Y é menor do que a de Z.

Dessas afirmações estão corretas:

a) Somente III
b) I , II e III
c) Somente I e II
d) Somente I e III
e) Somente II e III

**04) (Fuvest -SP) -** Os chamados buracos negros, de elevada densidade, seriam regiões do Universo capazes de absorver matéria, que passaria a ter densidade desses buracos. Se a Terra, com massa da ordem de $10^{27}$ g fosse absorvida por um buraco negro de densidade $10^{24}$ g/cm$^3$, ocuparia um volume comparável ao:

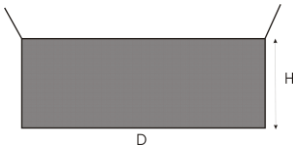
a) de um nêutron.
b) de uma gota d'água.
c) de uma bola de futebol.
d) da Lua.
e) do Sol.

**05) (PUC - MG) -** Uma faca está cega. Quando a afiamos, ela passa a cortar com maior facilidade, devido a um aumento de:

a) área de contato.
b) esforço.
c) força.
d) pressão.
e) sensibilidade.

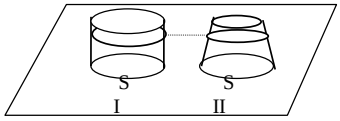
**06) (F. C. Chagas-SP) -** Na figura está representado um recipiente cilíndrico, cujo diâmetro da base é D, contendo um líquido de densidade d até uma altura h. Variando-se apenas a medida de uma dessas grandezas de cada vez, como podemos aumentar a pressão hidrostática no fundo do recipiente?

a) aumentando D.
b) diminuindo D.
c) aumentando h.
d) diminuindo h.
e) diminuindo d.




**07) (Cesgranrio - RJ) -** Esta questão apresenta duas afirmações, podemos a segunda ser uma razão para a primeira. Marque:

a) Se as duas afirmações forem verdadeiras e a segunda for uma justificativa da primeira.
b) Se as duas afirmações forem verdadeiras e a segunda não for uma justificativa da primeira.
c) Se a primeira afirmação for verdadeira e a segunda afirmação for falsa.
d) Se a primeira afirmação for falsa e a segunda afirmação for verdadeira.
e) Se a primeira e a segunda afirmações forem falsas.

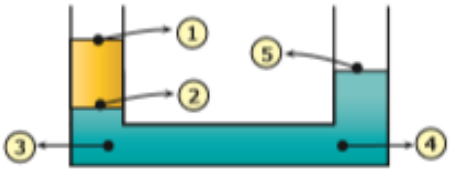


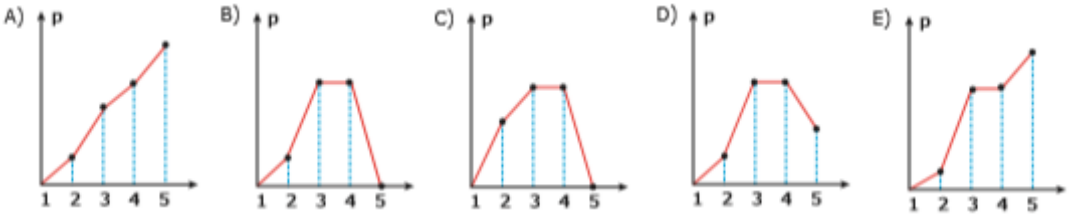

| 1ª Afirmação | | 2ª Afirmação |
|---|---|---|
| A pressão hidrostática no fundo do recipiente I é maior do que no fun | PORQUE | O peso da água no recipiente I é maior do que no reci- |

**08) (FGV-SP) -** A figura representa uma talha contendo água. A pressão da água exercida sobre a torneira, fechada, depende:

a) do volume de água contida no recipiente.
b) da massa de água contida no recipiente.
c) do diâmetro do orifício em que está ligada a torneira.
d) da altura da superfície em relação ao fundo do recipiente.
e) da altura da superfície da água em relação à torneira.

**09) (CESGRANRIO-RJ) -** O tubo em U, aberto, contém mercúrio e água. Qual dos gráficos melhor indica a variação da pressão entre os pontos 1, 2, 3, 4 e 5 ?




**10) (UFJF) -** Um bisturi corta profundamente porque é muito grande:

a) a energia transmitida
b) a força transmitida
c) a pressão transmitida
d) a potência transmitida
e) a superfície do corpo cortado

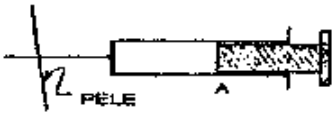
**11) (UFJF) -** Um cilindro de altura h e massa específica $\mu$ está apoiado sobre sua base num plano horizontal. Que pressão o cilindro exerce sobre sua base?

a) $\mu$.g
b) $\mu$.h/g
c) $\mu$.g.h
d) $\mu$.g/h
e) $\mu$.h

**12) (Fuvest) -** Quando você toma refrigerante num copo com canudo, o líquido sobe porque:

a) a pressão atmosférica cresce com a altitude, ao longo do canudo.
b) a pressão no interior de sua boca é menor que a pressão atmosférica.
c) a densidade do refrigerante é menor que a do ar.
d) a pressão num fluido se transmite integralmente a todos os seus pontos.
e) a pressão hidrostática no copo é a mesma em todo os pontos num plano horizontal.

**13) (UFJF) -** A anestesia peridural consiste em injetar líquido anestésico numa região próxima à medula espinhal do paciente. Para procurar a região exata, o anestesista introduz uma agulha com uma seringa, sem anestésico e com o êmbolo na posição A da figura, até que o êmbolo seja sugado espontaneamente. Isto significa que, nesta região:




a) a temperatura é maior que no restante do corpo.
b) a densidade é menor que no restante do corpo.
c) a pressão é menor que a pressão atmosférica.
d) só existem líquidos orgânicos.
e) predominam tecidos sólidos.

**14) (UFJF) -** Em 1644, Galileu foi consultado pelos engenheiros do Grão-Duque de Toscano sobre o estranho fato de não conseguirem extrair água dos poços de 15 metros de profundidade utilizando bombas aspirantes. O problema, embora estudado pelo sábio italiano, foi resolvido por Torricelli, que atribuiu o fenômeno:

a) ao "horror do vácuo".
b) à temperatura da água.
c) Ao diâmetro dos tubos das bombas aspirantes.
d) à pressão atmosférica.
e) à imponderabilidade do ar.

**15) (UFRS) -** Selecione a alternativa que completa corretamente as lacunas nas afirmações seguintes:

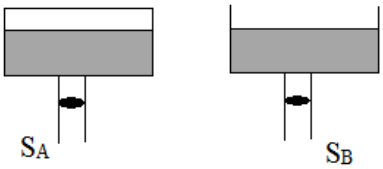
I. Na atmosfera terrestre, a pressão atmosférica _____ à medida que aumenta a altitude.
II. no mar, a pressão na superfície é _____ do que a pressão a 10 m de profundidade.

a) aumenta - diminui
b) permanece constante - menor
c) permanece constante - maior
d) diminui - maior
e) diminui - menor

**16) (UFJF) -** A pressão em um ponto abaixo da superfície livre de um líquido, em equilíbrio, contido em um vaso:

a) depende do diâmetro do vaso.
b) depende da altura do vaso.
c) depende da aceleração da gravidade.
d) independe da pressão na superfície livre do líquido.
e) independe da natureza do líquido.

**17)** A figura abaixo mostra dois tanques d'água, um hermeticamente fechado (a) e outro aberto (b), ambos dotados de saídas controladas por torneiras.



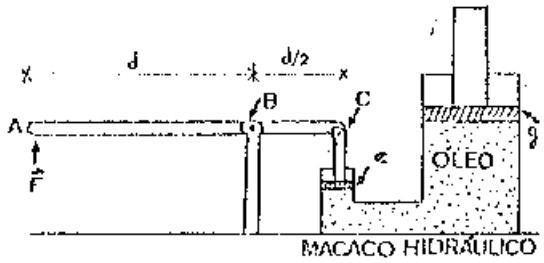

Abrindo as torneiras dos tanques, podemos dizer que:

a) sairá mais água em A que em B, pois a pressão interna em A é menor que em B.
b) não sairá água em A, onde não existe pressão, mais sairá água em B.
c) irão aparecer bolhas de ar no tanque A, movendo-se da saída $S_A$ até a superfície, desde que a pressão da coluna d'água seja menor que a pressão atmosférica.
d) irão aparecer bolhas de ar no tanque B, movendo-se da saída $S_B$ até a superfície, desde que a pressão da coluna d'água seja menor que a pressão atmosférica.
e) na superfície do tanque B, a pressão atmosférica é igual à existente na saída $S_B$ , de modo que a pressão em B se anula e não sairá água deste tanque.

**18) (UFJF) -** Uma prensa hidráulica, em equilíbrio, tem para diâmetro de seus êmbolos 10 cm e 50 cm. Sobre o êmbolo menor está uniformemente distribuída uma força igual a $1,0 \times 10^3$ N. Pode-se afirmar que o módulo da força transmitida pelo êmbolo maior é igual a:

a) $5,0 \times 10^2$ N
b) 20 N
c) $2,5 \times 10^3$ N
d) 4,0 N
e) n.r.a.

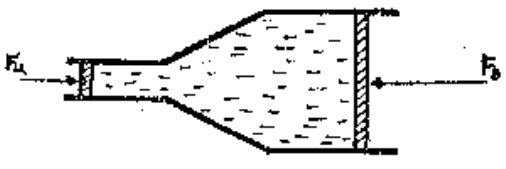
**19)** No macaco hidráulico da figura aplica-se uma força perpendicular F no ponto A que dista "d" do ponto B, móvel e este se encontra a uma distância "d/2" de C, também móvel. Os êmbolos "e" e "g" tem área "$S_1$" e "$S_2$", respectivamente. Qual o módulo da força exercida pelo líquido sobre o êmbolo maior (g)?




a) 3F
b) $4F\ (S_1)^2 / S^2$
c) $FS_1 / S_2$
d) $2FS_2 / S_1$
e) $S_1 / FS_2$

**20)** O dispositivo indicado na figura consiste em dois cilindros cheios de um fluído incompressível e vedados por êmbolos que são capazes de se deslocar sem atritos. O diâmetro do cilindro menor é de 1 cm, e o do maior é de 5 cm. Que força $F_b$ será preciso exercer sobre o êmbolo maior, para equilibrar $F_a$ = 10 kgf aplicada no êmbolo menor?

a) 250 kgf
b) 10 kgf
c) 1250 kgf
d) 50 kgf
e) Outro valor



**21) (Vianna - JF) -** Uma rolha bóia num líquido em equilíbrio porque:

a) não consegue romper a tensão superficial do líquido;
b) seu peso é menor que o empuxo exercido sobre ele pelo líquido;
c) sua densidade é maior que a densidade do líquido;
d) o empuxo do líquido sobre ela é nulo;
e) por nenhuma das razões apresentadas.

**22) (UCS-RS) -** Três cubos de igual volume, um de chumbo, um de ferro e um de alumínio, são mergulhados em água. Pode-se afirmar que o empuxo exercido pela água sobre:

a) o bloco de chumbo é maior do que o exercido sobre os outros dois blocos;
b) o bloco de alumínio 'maior do que o exercido sobre os outros dois blocos;
c) cada bloco é o mesmo;
d) cada bloco é proporcional à sua densidade;
e) cada bloco é inversamente proporcional à sua densidade.

**23) (UFJF) -** O mecanismo de submersão dos peixes está baseado numa bexiga natatória, que contém um volume variável de ar. Com relação a este mecanismo é correto afirmar que os peixes:

a) aumentam seu peso para afundar;
b) aumentam seu volume para afundar;
c) diminuem a sua densidade para afundar;
d) diminuem o empuxo sofrido para afundar;
e) diminuem seu peso para afundar.

**24) (CES - JF) -** Uma bola flutua em água conservando emersos 10% de seu volume. A densidade do material da bola é:

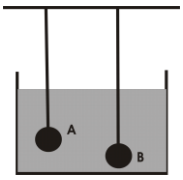
a) 0,1
b) 1,1
c) 0,9
d) 1,9
e) 1,0

**25) (CES - JF) -** Um barco flutua na água de uma piscina com um bloco de madeira dentro dele. Se este bloco for jogado na água, ficando a flutuar nesta, o nível da água da piscina irá:

a) aumentar;
b) diminuir;
c) permanecer o mesmo;
d) depender do volume do bloco;
e) n.r.a.

**26)** Duas esferas metálicas, A e B de mesmo volume e massas diferentes, estão totalmente imersas na água. Analisando a situação ao lado, é possível afirmar que o empuxo que a água exerce nas esferas:

a) é o mesmo nas duas esferas;
b) é maior na esfera A;
c) é maior na esfera B;
d) depende das massas das esferas;
e) depende da quantidade de água no recipiente.

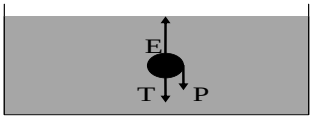



**27) (UFRS) -** Duas esferas maciças, A e B, de massas iguais, flutuam em equilíbrio na água. O volume de A é maior do que o de B. Conclui-se que:

a) A desloca mais líquido do que B;
b) A desloca menos líquido do que B;
c) A e B têm pesos diferentes;
d) A e B têm densidades iguais;
e) A e B sofrem empuxos iguais.

**28) (F.C.Chagas-SP) -** Uma esfera X está presa, por um fio, ao fundo de um recipiente cheio de água. O peso da esfera é P, e o empuxo que a água exerce sobre ela é E. Qual é o módulo da força de tração do fio?

a) P
b) E
c) E + P
d) E - P
e) (E + P) / 2




**29)** Um elevador hidráulico que equilibra um carro de 8 000N de peso. Qual é a força que deve ser aplicada sobre o êmbolo menor de área 100 $cm^2$ sabendo-se que a área do êmbolo maior é de 100 000 $cm^2$ .

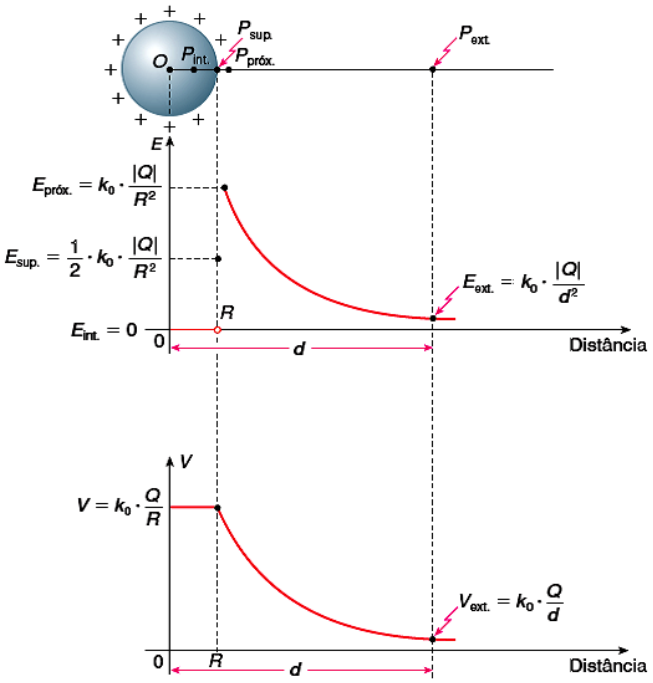
a) 4N
b) 6N
c) 8N
d) 10N
e) 12N

## Respostas:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **01) B** | **02) E** | **03) E** | **04) C** | **05) D** |
| **06) C** | **07) D** | **08) E** | **09) B** | **10) C** |
| **11) C** | **12) B** | **13) C** | **14) D** | **15) E** |
| **16) C** | **17) C** | **18) E** | **19) D** | **20) A** |
| **21) E** | **22) C** | **23) D** | **24) C** | **25) C** |
| **26) A** | **27) E** | **28) D** | **29) C** | |

# Eletrostática

- **Campo elétrico e potencial elétrico de um condutor esférico**




- **Capacitância de um condutor isolado**

$$C = \frac{Q}{V}$$

- **Capacitância eletrostática de um condutor esférico de raio R**

$$C = \frac{R}{K_0}$$

A unidade da capacitância no SI é o Coulomb por volt.

$$\frac{1.\text{Coulomb}}{1.\text{Volt}} = 1\ \text{Farad} = 1\text{F}$$

- **Equilíbrio eletrostático entre condutores**

**a) Potencial comum (após contato)**

$$V = \frac{Q_1+Q_2+Q_3}{C_1+C_2+C_3} \quad \textbf{ou} \quad V = \frac{C_1V_1+C_2V_2+C_3V_3}{C_1+C_2+C_3}$$

**b) Cargas finais**

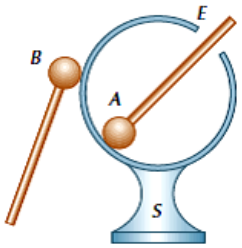
$$Q_1' = C_1.V \qquad Q_2' = C_2.V \qquad Q_3' = C_3.V$$

**"Importante"**

Convenciona-se que o potencial da Terra é nulo:

## Exercícios

**1- (Univest - SP)** Uma esfera metálica oca E, apoiada sobre um suporte isolante S, tem uma pequena cavidade e é eletrizada positivamente. Em seguida, toca-se nela com duas esferas metálicas menores A e B, inicialmente descarregadas, presas por cabos isolantes, conforme ilustrado na figura.




As cargas adquiridas por A e B são, respectivamente:

a) Positiva e negativa.
b) Negativa e positiva.
c) Zero e negativa.
d) Positiva e positiva.
e) Zero e positiva.

**2 - (ACAFE-SC/Adaptada)** Em uma cartilha fornecida pelos DETRANs do país alerta-se sobre o risco em caso de acidente e cabos elétricos estarem em contato com os veículos. Nesta cartilha há um erro conceitual ao se afirmar que: No interior dos veículos, as pessoas estão seguras, desde que os pneus estejam intactos e não haja nenhum contato com o chão. Se o cabo estiver sobre o veículo, elas podem ser eletrocutadas ao tocar o solo. Isso já não ocorre se permanecerem no seu interior, pois o carro está isolado pelos pneus.

Adaptado de Noções de Primeiros Socorros no Trânsito, p. 25/São Paulo: ABRAMET – 2005

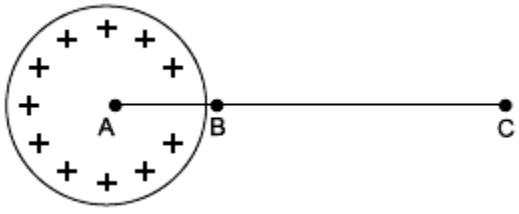
Assinale a alternativa correta que proporciona uma justificativa cientificamente adequada para a situação descrita na cartilha.

a) As pessoas devem permanecer no interior do carro porque estão blindadas eletricamente, independentemente de estarem isoladas pelos pneus.
b) As pessoas jamais estarão seguras, pois os pneus não têm isolamento adequado.
c) Os pneus devem estar cheios de ar, caso contrário não haverá isolamento.
d) Se as pessoas estiverem com calçados de borracha, elas podem saltar do carro.
e) As pessoas estarão seguras se o carro estiver com o motor desligado.

**3 - (PUC-MG)** Uma esfera condutora de raio *R* possui carga negativa de valor *Q*. De repente, sua cargadobra de valor. Nessa condição final, é **correto** afirmar que:

a) o potencial e a capacitância dobram de valor.
b) o potencial fica reduzido à metade e a capacitância dobra de valor.
c) o potencial e a capacitância ficam reduzidos à metade do valor inicial.
d) o potencial dobra e a capacitância não muda.
e) o potencial não muda e a capacitância fica reduzida à metade.

**4 - (MODELO ENEM) –** Condutores em equilíbrio eletros tático apresentam um potencial constante em todos os seus pontos. Consequentemente, a ddp entre eles é nula e também o campo elétrico nos pontos internos.
A figura abaixo representa uma esfera condutora homogênea positiva mente carregada.




Sobre o modulo do campo elétrico $(\vec{E})$ gerado, nos pontos **A**(centro), **B** (próximo da superfície externa) e **C** (exterior), pelacarga da esfera, e correto afirmar:

a) $E_A > E_B > E_C$
b) $E_A = 0$; $E_B = 0$; $E_C \neq 0$
c) $E_A = E_B = E_C \neq 0$
d) $E_A = 0$; $E_B > E_C > 0$
e) $E_A = 0$; $E_B = E_C$

**5 - (MACKENZIE-SP)–** Duas pequenas esferas metálicas idênticas, A e B, de capacitâncias iguais a 5,0 . $10^{-1}$ pF cada uma, estão eletrizadas com cargas de mesmo sinal. Quando a diferença de potencial elétrico entre elas e $V_A - V_B = 10V$, a diferença $Q_A - Q_B$, entre suas cargas elétricas é

a) 5,0 $\mu$C
b) 10 nC
c) 5,0 nC
d) 10 pC
e) 5,0 pC

## Eletrodinâmica

Corrente elétrica: é o nome dado ao movimento ordenado de cargas elétricas.

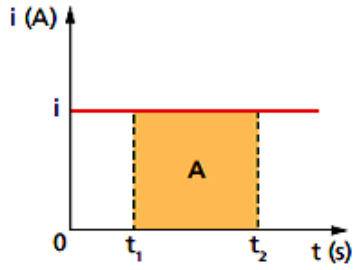
- **Intensidade da corrente elétrica**

$$\mathbf{i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}}$$

A unidade da corrente elétrica no SI é o Coulomb por segundo. $\frac{1.\text{Coulomb}}{1.\text{segundo}} = 1\ \text{Ampère} = 1\text{A}$

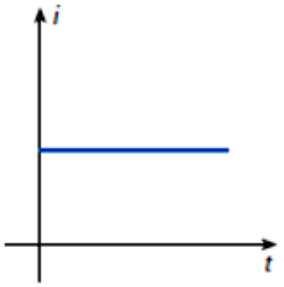
- **Determinação gráfica da carga elétrica**

$$A \overset{N}{=} \Delta Q$$



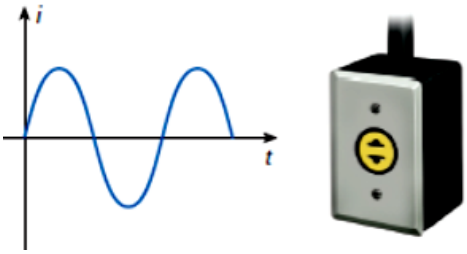

- **Corrente elétrica contínua constante (CC)**

É toda corrente elétrica de sentido e intensidade constantes com o tempo. Neste caso, a intensidade média de corrente $i_m$ é a mesma em qualquer intervalo de tempo e igual à intensidade i em qualquer instante: $i_m = i$.



- **Corrente elétrica alternada (CA)**

É toda corrente elétrica que muda periodicamente de sentido e intensidade.




- **Lei de Ohm**

A lei de Ohm estabelece a dependência entre a causa (addp U) e o efeito (intensidade de corrente elétrica i ) para um resistor:

$$\mathbf{R = \frac{U}{i}}$$

A unidade da resistência elétrica no SI é o volt por ampère. $\frac{\mathbf{1.volt}}{\mathbf{1.ampère}} = 1\ \mathrm{Ohm} = 1\Omega$

- **Resistividade**

A resistência R de um resistor em forma de fio, de comprimento L e área de seção transversal A, é dada por:

$$\mathbf{R = \rho.\frac{L}{A}}$$

em que ρ é a resistividade do material.

- **Potência elétrica**

$$\mathbf{Pot = U.i} \qquad \mathbf{Pot = R.}\,i^2 \qquad \mathbf{Pot = \frac{U^2}{R}}$$

A unidade da potência elétrica no SI é o watt (W)

- **Energia elétrica**

$$E_{el.} = \mathbf{Pot.\Delta t}$$

Unidades da energia elétrica:

**Observações:**

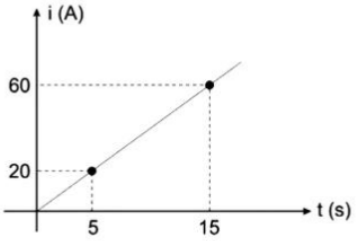
**1 KW = 1000 W = $10^3$ W**
**1 KWh = 1 KW . 1h**
**1 KWh = $10^3$W . 3,6 x $10^3$ s = 3,6 x $10^6$ J**

## Exercícios

**6 - (Unicamp – 2019)** Drones vêm sendo utilizados por empresas americanas para monitorar o ambiente subaquático. Esses drones podem substituir mergulhadores, sendo capazes de realizar mergulhos de até cinquenta metros de profundidade e operar por até duas horas e meia. Considere um drone que utiliza uma bateria com carga total q = 900 mAh. Se o drone operar por um intervalo de tempo igual a Δt = 90 min, a corrente média fornecida pela bateria nesse intervalo de tempo será igual a

a) 10 mA.
b) 600 mA.
c) 1350 mA.
d) 81000 mA.

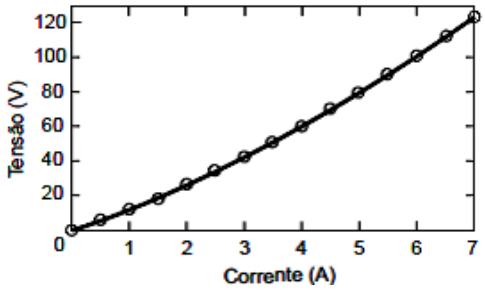
**7 - (Uerj)** O gráfico abaixo indica o comportamento da corrente elétrica em função do tempo em um condutor




A carga elétrica, em coulombs, que passa por uma secção transversal desse condutor em 15 s é igual a:

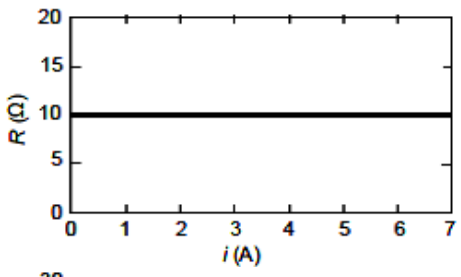
a) 450
b) 600
c) 750
d) 900

**8 - (ENEM – 2018)** Ao pesquisar um resistor feito de um novo tipo de material, um cientista observou o comportamento tensão *versus* corrente.

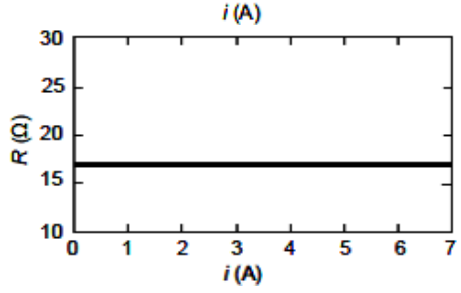



Após a análise do gráfico, ele concluiu que a tensão em função da corrente é dada pela equação $V=10\,i + i^2$. O gráfico da resistência elétrica (R) do resistor em função da corrente (i) é

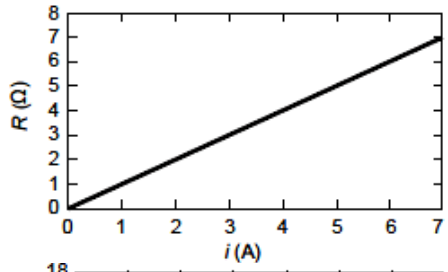
a)



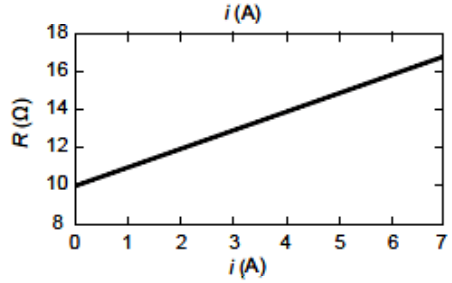

b)



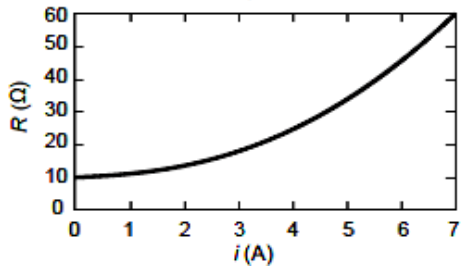
c)




d)




e)




**9 - (ENEM)** Alguns peixes, como o poraquê, a enguia-elétrica da Amazônia, podem produzir uma corrente elétrica quando se encontram em perigo. Um poraquê de 1 metro de comprimento, em perigo, produz uma corrente em torno de 2 ampères e uma voltagem de 600 volts. O quadro apresenta a potência aproximada de equipamentos elétricos.

| Equipamento elétrico | Potência aproximada (watt) |
|---|---|
| Exaustor | 150 |
| Computador | 300 |
| Aspirador de pó | 600 |
| Churrasqueira elétrica | 1 200 |
| Secadora de roupas | 3 600 |

O equipamento elétrico que tem potência similar àquela produzida por esse peixe em perigo é o(a)

A) exaustor.
B) computador.
C) aspirador de pó.
D) churrasqueira elétrica.
E) secadora de roupas

**10 - (ENEM - 2005)** Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam da tabela abaixo fossem utilizados diariamente da mesma forma. Tabela: A tabela fornece a potência e o tempo efetivo de uso diário de cada aparelho doméstico.

| Aparelho | Potência (KW) | Tempo de uso diário (horas) |
|---|---|---|
| Ar condicionado | 1,5 | 8 |
| Chuveiro elétrico | 3,3 | 1/3 |
| Freezer | 0,2 | 10 |
| Geladeira | 0,35 | 10 |
| Lâmpadas | 0,10 | 6 |

Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1KWh é de R$0,40, o consumo de energia elétrica mensal dessa casa, é de aproximadamente

a) R$135.
b) R$165.
c) R$190.
d) R$210.
e) R$230.

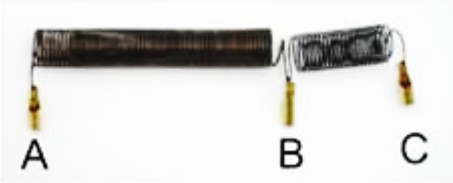
**11 - (ENEM – 2016/2)** Uma lâmpada LED (diodo emissor de luz), que funciona com 12 V e corrente contínua de 0,45 A, produz a mesma quantidade de Luz que uma lâmpada incandescente de 60 W de potência. Qual o valor da redução da potencia consumida ao se substituir a lâmpada incandescente pela de LED?

a) 54, 6W
b) 27,0W
c) 26,6W
d) 5,4W
e) 5,0W

**12 - (UFJF/PISM – 2016)** Einstein e Newtinho vão até a loja de ferragens comprar um disjuntor para instalar um ar condicionado. Para escolher o disjuntor, o vendedor pergunta qual a corrente que será utilizada pelo equipamento. Newtinho lembra que a tensão utilizada para ligar o equipamento é 220V e a potência elétrica é de 2200W. O vendedor informa que é importante colocar um disjuntor que suporte a corrente exata exigida pelo equipamento. Qual o valor dessa corrente?

a) 220J
B) 10J
c) 10A
d) 220A
e) 0,1A

**13 –(PUC – PR)** Na figura abaixo, é mostrado um resistor de chuveiro com regulagem para duas temperaturas.




O fabricante especifica que quando 220 volts forem aplicados entre os terminais A e B do resistor sob fluxo contínuo de água, 5500 watts de potência elétrica serão convertidos em calor, que aquecerá a água passando pelo resistor.

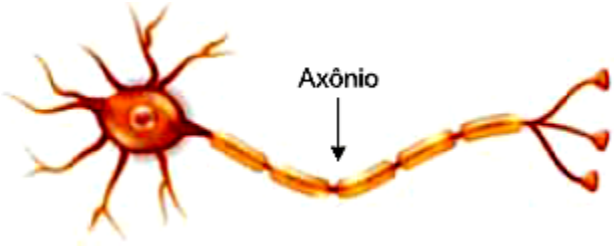
Analise as afirmativas:

I. Quando os 220 volts são aplicados entre os terminais A e C, a corrente elétrica no resistor é menor e a água sai mais fria do chuveiro.
II. Quando os 220 volts são aplicados entre os terminais A e C, a potência elétrica convertida em calor é maior e a água sai mais quente do chuveiro.
III. Quando a chave seletora de temperatura do chuveiro está na posição "morna", os 220 volts estão aplicados nos terminais A e B. Com a chave na posição "quente", os 220 volts estão aplicados nos terminais A e C.

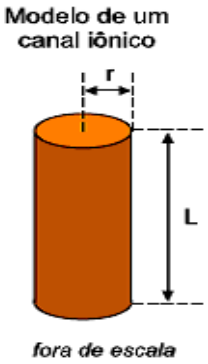
Marque a alternativa que contêm todas e apenas as afirmações corretas.

a) I e III.
b) Apenas II.
c) Apenas I.
d) Apenas III.
e) II e III.

**14 - (Albert Einstein/Medicina – SP - 2019)** O axônio é a parte da célula nervosa responsável pela condução do impulso nervoso, que transmite informações para outras células.




Várias propriedades elétricas dos axônios são regidas por canais iônicos, que são moléculas de proteínas que se estendem ao longo de sua membrana celular. Quando aberto, um canal iônico possui um poro preenchido por um fluido de baixa resistividade. Pode-se modelar cada canal iônico como um cilindro de comprimento L = 12 nm com raio da base medindo r = 0,3 nm.




Adotando π = 3, sabendo que 1 nm = $10^{-9}$ m e que a resistência elétrica de um canal iônico típico é 1011 Ω, a resistividade do fluido que o preenche é

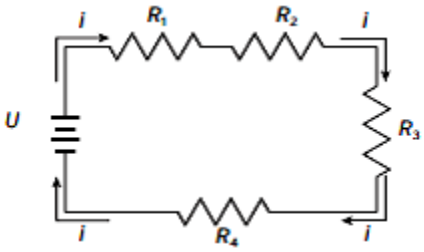
a) 2,25 Ω· m.
b) 0,56 Ω· m.
c) 4,50 Ω· m.
d) 9,00 Ω· m.
e) 1,12 Ω· m.

**15 - (FATEC)** Numa determinada residência a conta de luz indica que o consumo de energia elétrica mensal foi de 400 kWh, com um custo de R$ 120,00. Sabe-se que nessa residência existem duas crianças que brincam juntas todos os dias, 3 horas diárias, com um videogame que tem potência média de 20 W. A porcentagem equivalente ao gasto de energia mensal com o vídeo game e o custo mensal dessa parcela de energia são, respectivamente, iguais a

a) 0,45% e R$ 0,54.
b) 0,50% e R$ 0,60.
c) 2,67% e R$ 3,20.
d) 5,00% e R$ 6,00.
e) 10,0% e R$ 12,00.

- **Associação de resistores**

**a) Associação em série**

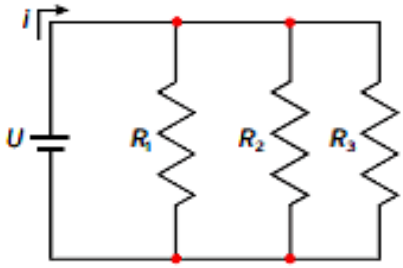



- Todos os resistores são percorridos pela mesma corrente elétrica.
- A potência dissipada em cada resistor é diretamente proporcional à sua resistência elétrica.
- A ddp total é a soma das ddps parciais.

A resistência equivalente na associação de resistores em série é dada por:

$$\mathbf{R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \cdots + R_n}$$

**b) Associação em paralelo**




- Todos os resistores estão submetidos à mesma ddp.
- A intensidade de corrente total é igual à soma das intensidades das correntes nos resistores associados.
- A potência dissipada em cada resistor é inversamente proporcional à sua resistência elétrica.

A resistência equivalente na associação de resistores em paralelo é dada por:

$$\mathbf{\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \cdots + \frac{1}{R_n}}$$

Para resistências de mesmo valor associadas em paralelo:

$$\mathbf{R_{eq} = \frac{R}{N}}$$

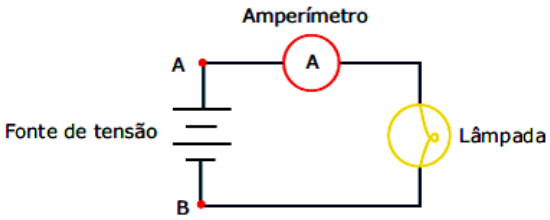
Onde R é o valor da resistência e N o número de resistências.

Para duas resistências associadas em paralelo:

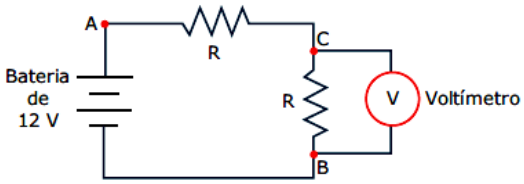
$$\mathbf{R_{eq} = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}}$$

- **Amperímetro e voltímetro**

- O **amperímetro** é o aparelho que permite medir a intensidade de corrente elétrica i que passa por determinado ponto de um circuito.
- Esse aparelho deve ser conectado em série em um trecho do circuito, de modo a ser atravessado pela corrente que se deseja medir.
- O amperímetro deve ter baixa resistência elétrica.

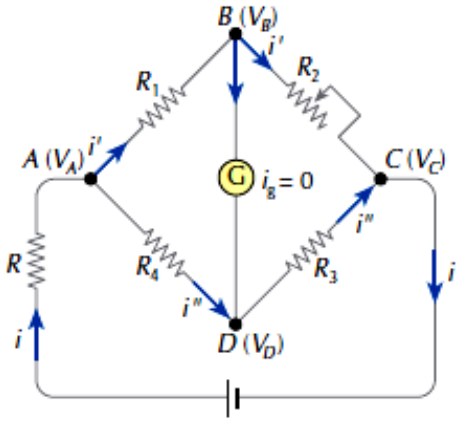



- O **voltímetro** é o aparelho que permite medir a diferença de potencial V entre dois pontos de um circuito elétrico.
- Esse aparelho deve ser conectado em paralelo aos dois pontos entre os quais se deseja medir a diferença de potencial elétrico.
- O voltímetro deve ter resistência elétrica bastante alta.




- **Ponte de Wheatstone**

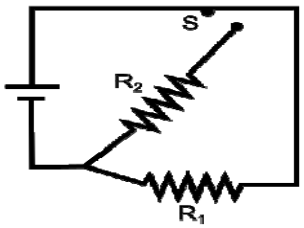
O esquema é chamado ponte porque o galvanômetro estabelece uma ponte de ligação entre os dois ramos paralelos, ABC e ADC. Ajusta-se o valor de $R_2$ de modo que o galvanômetro não acuse passagem de corrente elétrica ($i_g = 0$). A ponte está, então, em equilíbrio e os pontos B e D têm o mesmo potencial ($V_B = V_D$).




$$\mathbf{R_1 . R_3 = R_2 . R_4}$$

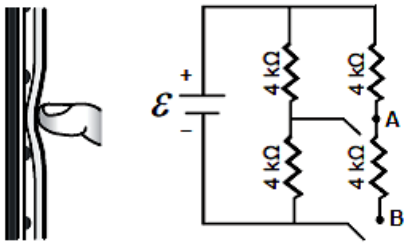
## Exercícios

**16 - (UFJF/PISM – 2015)** Durante uma aula prática de Física, o professor pediu que os alunos medissem a corrente elétrica total que atravessa o circuito mostrado na figura abaixo, em duas situações distintas: a) com a chave S aberta e b) com a chave S fechada. Desprezando-se a resistência interna da bateria e sabendo-se que $R_1$=8,0W, $R_2$=2,0W e V=32,0V, **CALCULE** o valor da corrente elétrica total que atravessa o circuito com a chave S aberta e com a chave S fechada, respectivamente.




a) 16,0A e 4,0A
b) 3,2A e 4,0A
c) 4,0A e 51,2A
d) 3,2A e 20,0A
e) 4,0A e 20,0A

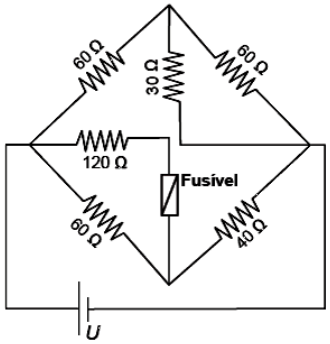
**17 - (ENEM – 2018)** Muitos smartphones e tablets não precisam mais de teclas, uma vez que todos os comandos podem ser dados ao se pressionar a própria tela. Inicialmente essa tecnologia foi proporcionada por meio das telas resistivas, formadas basicamente por duas camadas de material condutor transparente que não se encostam até que alguém as pressione, modificando a resistência total do circuito de acordo com o ponto onde ocorre o toque. A imagem é uma simplificação do circuito formado pelas placas, em que A e B representam pontos onde o circuito pode ser fechado por meio do toque.




Qual é a resistência equivalente no circuito provocada por um toque que fecha o circuito no ponto A?

a) 1,3 kΩ
b) 4,0 kΩ
c) 6,0 kΩ
d) 6,7 kΩ
e) 12,0 kΩ

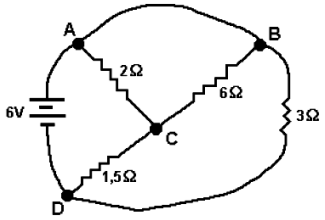
**18 - (ENEM – 2017)** Fusível é um dispositivo de proteção contra sobre corrente em circuitos. Quando a corrente que passa por esse componente elétrico é maior que sua máxima corrente nominal, o fusível queima. Dessa forma, evita que a corrente elevada danifique os aparelhos do circuito. Suponha que o circuito elétrico mostrado seja alimentado por uma fonte de tensão U e que o fusível suporte uma corrente nominal de 500 mA.




Qual é o máximo valor da tensão U para que o fusível não queime?

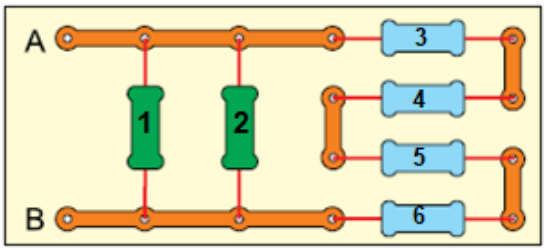
a) 20 V
b) 40 V
c) 60 V
d) 120 V
e) 185 V

**19 -** No circuito mostrado abaixo estão representadas uma bateria de 6V e 4 resistências elétricas associadas, assinale a alternativa que contenha a corrente fornecida pela bateria e a corrente que circula através do resistor de 6,0 Ω são, respectivamente:




a) 4,0 A; 4,0 A
b) 4,0 A; 0,0 A
c) 4,0 A; 0,5 A
d) 0,0 A; 4,0 A
e) 0,0 A; 0,0 A

**20 - ( Anhembi Morumbi – 2019) -** Seis resistores foram soldados em uma placa de circuito, conforme configuração:

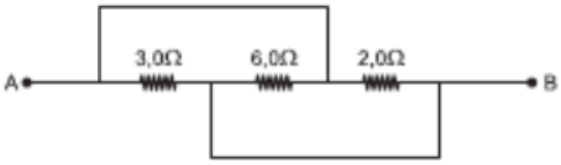



Sabendo que os resistores de cor verde (resistores 1 e 2) têm resistências iguais, de valor 400 Ω, e que os resistores de cor azul (resistores 3, 4, 5 e 6), também iguais, têm resistências de valor 200 Ω, o valor da resistência elétrica entre os terminais A e B é de

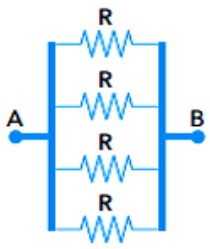
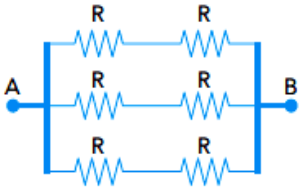
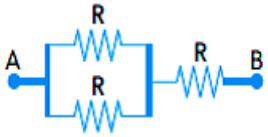
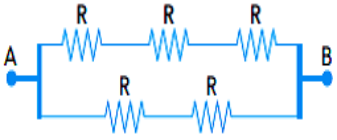
a) 160 Ω.
b) 220 Ω.
c) 550 Ω.
d) 340 Ω.
e) 600 Ω.

**21 - (UNICAP – PE)** A resistência equivalente da associação é:

a) 0,5 Ω
b) 1,0 Ω
c) 2,0 Ω
d) 4,0 Ω
e) 8,0 Ω




**22 - (UERJ – 2019)** Resistores ôhmicos idênticos foram associados em quatro circuitos distintos e submetidos à mesma tensão UA,B. Observe os esquemas:

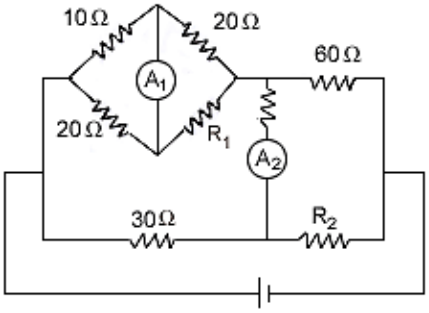
| I | II | III | IV |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |



Nessas condições, a corrente elétrica de menor intensidade se estabelece no seguinte circuito:

a) I
b) II
c) III
d) IV

**23 - (Mackenzie-SP)** No circuito ao lado, para que ambos os amperímetros ideais, $A_1$ e $A_2$, indiquem zero, é necessário que as resistências $R_1$ e $R_2$ valham, respectivamente:



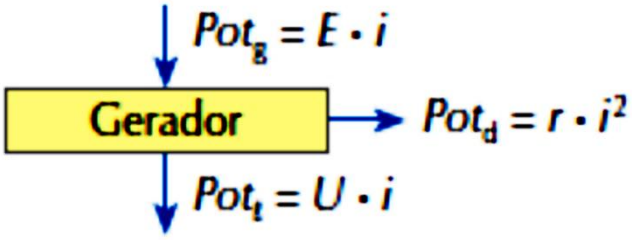

a) 10 Ω e 120 Ω
b) 40 Ω e 90 Ω
c) 90 Ω e 40 Ω
d) 40 Ω e 10 Ω
e) 10 Ω e 40 Ω

**24 - (UEL – PR)** Sobre o funcionamento de voltímetros e o funcionamento de amperímetros, assinale a alternativa correta:

a) A resistência elétrica interna de um voltímetro deve ser muito pequena para que, quando ligado em paralelo às resistências elétricas de um circuito, não altere a tensão elétrica que se deseja medir.
b) A resistência elétrica interna de um voltímetro deve ser muito alta para que , quando ligado em série às resistências elétricas de um circuito, não altere a tensão elétrica que se deseja medir.
c) A resistência elétrica interna de um amperímetro deve ser muito pequena para que, quando ligado em paralelo às resistências elétricas de um circuito, não altere a intensidade de corrente elétrica que se deseja medir.
d) A resistência elétrica interna de um amperímetro deve ser muito pequena para que, quando ligado em série às resistências elétricas de um circuito, não altere a intensidade de corrente elétrica que se deseja medir.
e) A resistência elétrica interna de um amperímetro deve ser muito alta para que, quando ligado em série às resistências elétricas de um circuito, não altere a intensidade de corrente elétrica que se deseja medir.

- **Geradores elétricos**

Gerador elétrico é um dispositivo que converte em energia elétrica outras formas de energia não elétricas.




- **Equação do gerador**

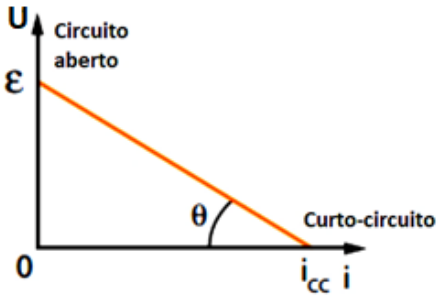
$$\mathbf{U = \varepsilon - r.i}$$

Onde **ε**é aforça eletromotriz do gerador (f.e.m) e **U** é ddp nos terminais do gerador.

- **Rendimento do gerador**

$$\eta = \frac{Pot_L}{Pot_G} \rightarrow \eta = \frac{U.i}{\varepsilon.i} \rightarrow \eta = \frac{U}{\varepsilon}$$

- **Curva característica do gerador**




$$\mathbf{tg\ \theta = r = \frac{\varepsilon}{i_{cc}}}$$

Onde r é a resistência interna do gerador.

**"Observações"**

- Um gerador está em circuito aberto quando não há percurso fechado para as cargas elétricas:

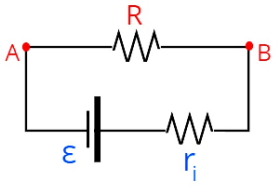
$$\boldsymbol{i = 0} \qquad \mathbf{U = \varepsilon}$$

- Um gerador está em curto-circuito quando seus terminais são ligados por um condutor de resistência elétrica desprezível:

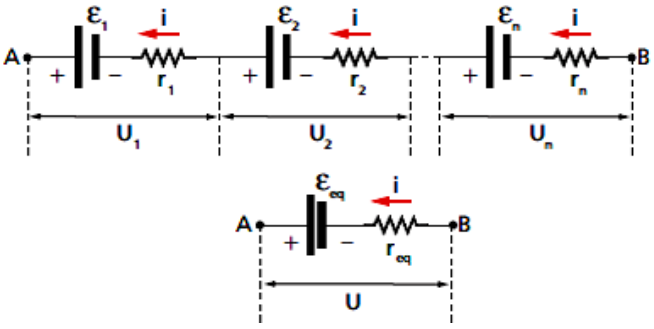
$$\boldsymbol{U = 0} \qquad \boldsymbol{i = i_{cc} = \frac{\varepsilon}{r}}$$

- **Lei de Pouillet para circuito gerador – resistor**

$$\mathbf{i = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}}$$




- **Associação de geradores em série**

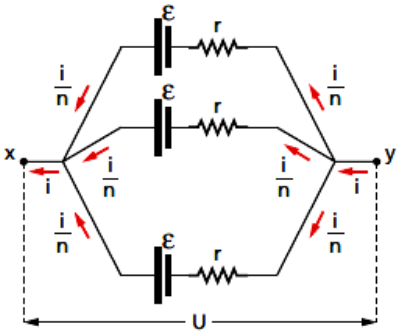



- A intensidade de corrente é a mesma em todos os geradores associados.
- Na associação em série de geradores produz um aumento na fem e na resistência interna.

$$\mathbf{\varepsilon_{eq} = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \cdots + \varepsilon_n}$$

$$\mathbf{r_{eq} = r_1 + r_2 + \cdots + r_n}$$

- **Associação de geradores em paralelo**




- Geradores associados em paralelo mantêm em conjunto uma ddp U.
- O gerador equivalente, percorrido por corrente de intensidade igual à da associação, mantém a mesma ddp.

$$\varepsilon_{eq} = \varepsilon \qquad r_{eq} = \frac{r}{n}$$

- **Receptores elétricos**

Receptor elétrico é o aparelho que transforma energia elétrica em outra forma de energia que não seja exclusivamente térmica.

- **Equação do receptor**

$$U = \varepsilon' + r.i$$

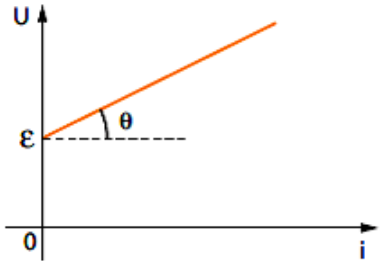
**Nota:**

$\varepsilon'$= força contra eletromotriz (fcem);
r' = resistência interna do receptor;
V = diferença de potencial nos terminais do receptor.

- **Rendimento do receptor**

$$\eta = \frac{Pot_U}{Pot_T} \rightarrow \eta = \frac{\varepsilon'.i}{U.i} \rightarrow \eta = \frac{\varepsilon'}{U}$$

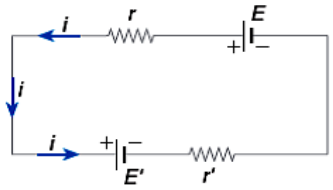
- **Curva característica do receptor**




$$tg\theta = r'$$

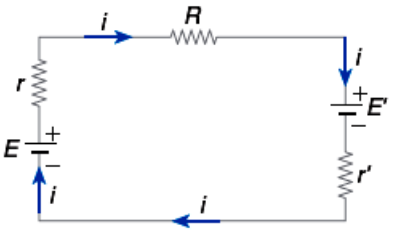
- **Lei de Pouillet para circuito gerador – receptor**

$$i = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{r + r'}$$



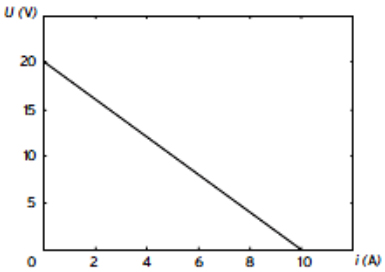

- **Lei de Pouillet para circuito gerador –resistor - receptor**

$$i = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{r + r' + R}$$



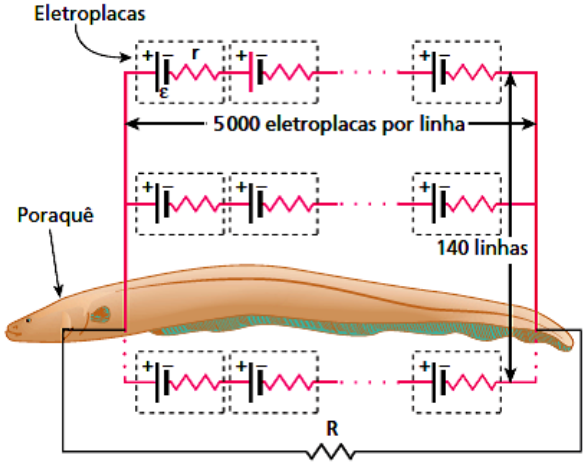

## Exercícios

**25 - (Furg - RS)** Considere um gerador constituído de uma fonte de força eletromotriz ε e uma resistência interna r. Ao medirmos a tensão e a corrente nos terminais do gerador, é obtido o gráfico onde U é a tensão no terminal do gerador e i a corrente fornecida pelo gerador. Neste caso, a força eletromotriz e a resistência interna serão respectivamente:




a) 20 V e 2 ohms.
b) 10 V e 20 ohms.
c) 20 V e 10 ohms.
d) 10 V e 2 ohms.
e) 1 V e 2 ohms.

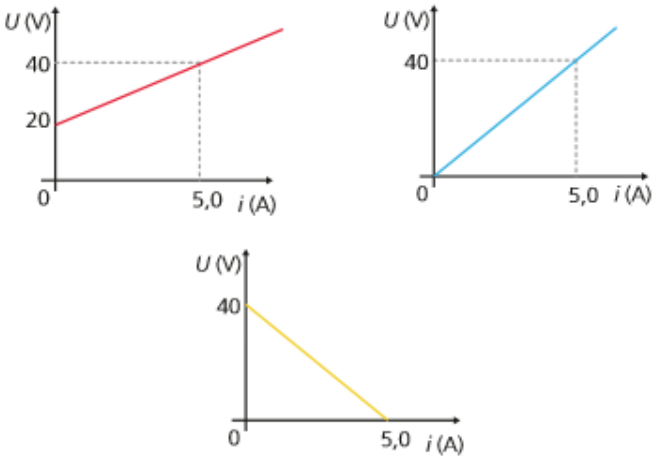
**26 - (UFRN)** O poraquê (*Electrophoruselectricus*), peixe muito comum nos rios da Amazônia, é capaz de produzir corrente elétrica por possuir células especiais chamadas eletroplacas. Essas células, que atuam como baterias fisiológicas, estão dispostas em 140 linhas ao longo do corpo do peixe, tendo 5000 eletroplacas por linha. Essas linhas se arranjam da forma esquemática mostrada na figura abaixo.



Cada eletroplaca produz uma força eletromotriz ε = 0,15 V e tem resistência interna r = 0,25 Ω. A água em torno do peixe fecha o circuito. Representação esquemática do circuito elétrico que permite ao poraquê produzir corrente elétrica. Se a resistência da água for R = 800 Ω, o poraquê produzirá uma corrente elétrica de intensidade igual a:

a) 8,9 A
b) 6,6 mA
c) 0,93 A
d) 7,5 mA

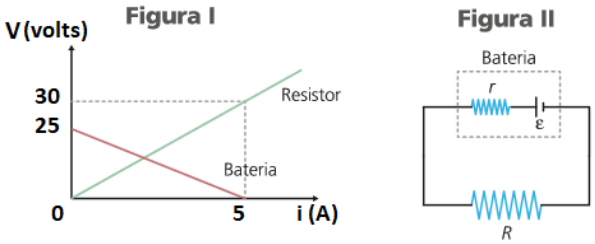
**27 - (PUCC-SP)** São dadas as curvas características de três elementos de um circuito elétrico:




Associando os três elementos em série, fechando um circuito, a intensidade da corrente elétrica que os percorre vale:

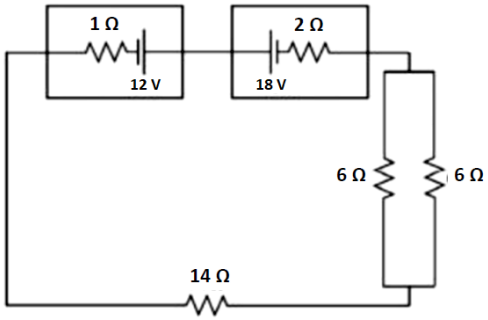
a) 1,0 A
b) 2,0 A
c) 3,0 A
d) 5,0 A
e) 8,0 A

**28 - (UFJF/Adaptada)** A curva característica de um dispositivo elétrico é o gráfico que descreve o comportamento da diferença de potencial do dispositivo em função da corrente elétrica que o atravessa. A figura I mostra as curvas características de uma bateria e de um resistor ôhmico R em função da corrente i. Esses circuitos são usados no circuito da figura II. A partir desses gráficos, assinale a alternativa que contenha a força eletromotriz da bateria, o valor da resistência interna r da bateria, o valor da resistência R do resistor e a intensidade aproximada da corrente elétrica mantida no circuito (figura II) respectivamente.




a) 20 V, 2,0 Ω, 2,5 Ω e 4,4 A
b) 25 V, 5,0 Ω, 6,0 Ω e 2,3 A
c) 30 V, 5,0 Ω, 6,0 Ω e 2,3 A
d) 30 V, 2,0 Ω, 3,0 Ω e 4,0 A
e) 40 V, 5,0 Ω, 6,0 Ω e 4,4 A

**29 - (Udesc)** O valor da intensidade de correntes (em A) no circuito a seguir é

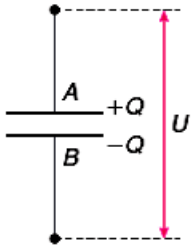



a) 0,30
b) 0,50
c) 0,62
d) 1,03
e) 1,50

- **Capacitores**

Um capacitor é um condutor construído especificamente para armazenagem de carga e de energia elétrica.

$$C = \frac{Q}{U}$$




A unidade da capacitância no SI é o Coulomb por volt.

$$\frac{1.\text{Coulomb}}{1.\text{Volt}} = 1\ \text{Farad} = 1\text{F}$$

- **Capacitor Plano**

A capacitância desse dispositivo pode ser determinada em função da geometria do capacitor e do dielétrico entre suas armaduras por meio da expressão:

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

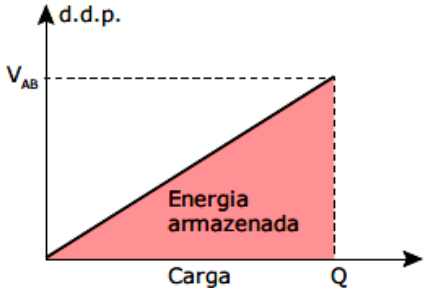
- A capacitância é diretamente proporcional a área das armaduras
- A capacitância inversamente proporcional à distância entre elas
- A capacitância varia com a natureza do isolante
- A constante de proporcionalidade $\varepsilon_0$ é denominada permitividade absoluta ou permissividade absoluta do vácuo: $\varepsilon_0 = 8{,}8\ x\ 10^{-12}\ \frac{F}{m}$

- **Campo elétrico entre as armaduras de um capacitor**

$$E = = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$$

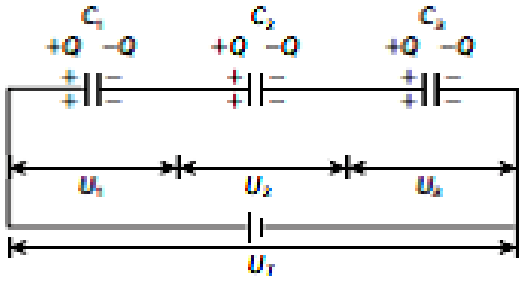
Onde $\sigma$ = densidade de carga $\left(\sigma = \frac{Q}{A}\right)$

- **Energia armazenada em um capacitor**




$$E_{pe} = \frac{Q.U}{2} = \frac{C.U^2}{2} = \frac{Q^2}{2C}$$

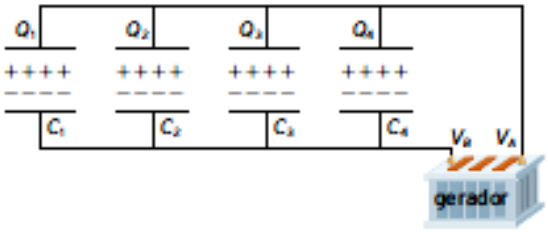
- **Associação de capacitores em série**




- Na associação em série de capacitores, todos os capacitores apresentam a mesma carga Q.
- Na associação em série de capacitores, a ddp aplicada à associação é a soma das ddps dos capacitores associados.
- A carga do capacitor equivalente é igual a carga de cada um dos capacitores associados.

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

- **Associação de capacitores em paralelo**




- Na associação de capacitores em paralelo, todos os capacitores estão submetidos a mesma diferença de potencial (ddp).

- A carga total acumulada pela associação é igual a soma das cargas de cada capacitor.

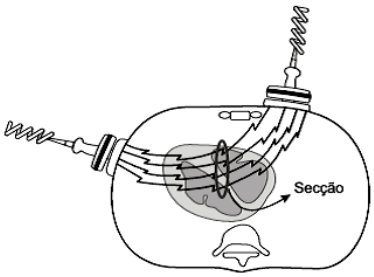
$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

## Exercícios

**30 – (UFJF/PISM – 2020)** Um determinado trecho de um circuito eletrônico tem capacitância equivalente de 100 μF, mas que deve ser reduzido para 20 μF para que o circuito funcione adequadamente. Um técnico em eletrônica se confundiu e colocou, de forma permanente, um capacitor de 20 μF em paralelo a este trecho. Para corrigir o erro, podemos
colocar outro capacitor, em série com o trecho modificado pelo técnico, com o seguinte valor em microfarads:

a) 26
b) 20
c) 24
d) 14
e) 12

**31 –(ACAFE – 2014)** É comum vermos em filmes ou séries de TV a utilização de um equipamento elétrico capaz de estimular os batimentos do coração após uma parada cardíaca. Tal equipamento é o desfibrilador, aparelho provido de dois eletrodos que aplica um choque no paciente, a fim de provocar a passagem de uma grande corrente variável pelo coração em um curto intervalo de tempo, estabelecendo assim o ritmo normal das contrações. A descarga acontece porque o desfibrilador libera a energia elétrica acumulada em um capacitor.

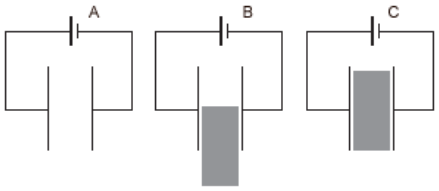



*Fonte: BIT Boletim Informativo de Tecnovigilância, Brasília, Número 01, jan/fev/mar 2011 ISSN 2178-440X (Adaptado).*

Imagine que um desses aparelhos possua uma tensão de 3kV entre os eletrodos e que o capacitor esteja carregado com 300J de energia. Despreze as resistências elétricas dos componentes do desfibrilador e também do paciente. A alternativa **correta** que apresenta o módulo da corrente média, em **ampére**, que atravessa o tórax do paciente se a descarga ocorre no tempo de 10 ms é:

a) 10
b) 20
c) 30
d) 40
e) 50

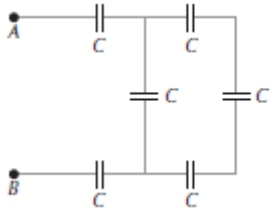
**32 - (PUC-MG)** Um capacitor de placas planas e paralelas é totalmente carregado utilizando-se uma fonte de 12 volts em três situações diferentes. Na situação A, ele permanece vazio. Em B, um dielétrico preenche metade do volume entre as placas e, em C, o mesmo dielétrico preenche todo o volume entre as placas.




Assim, com relação às cargas acumuladas, é correto afirmar que:

a) A terá a menor carga e C, a maior.
b) A terá a maior carga e C, a menor.
c) as cargas em A, B e C terão o mesmo valor.
d) B terá a maior carga e A, a menor.
e) B terá a menor carga e C, a maior.

**33 - (UFJF-MG)** Na figura, cada capacitor tem capacitância C = 11 μF. Entre os pontos A e B existe a diferença de potencial de 10 V.




Qual é a carga total armazenada no circuito?

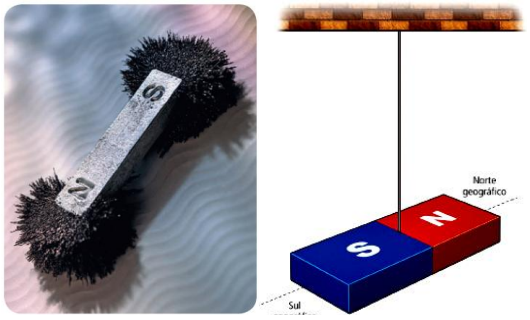
a) $3,0 \times 10^{-5}$ C
b) $4,0 \times 10^{-5}$ C
c) $5,0 \times 10^{-5}$ C
d) $6,0 \times 10^{-5}$ C
e) $7,0 \times 10^{-5}$ C

## Eletromagnetismo

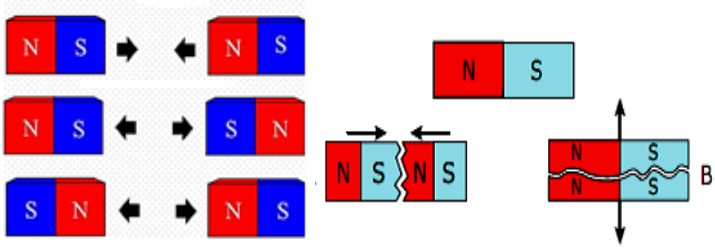
- **Campos magnéticos**

- **Propriedades dos ímãs**

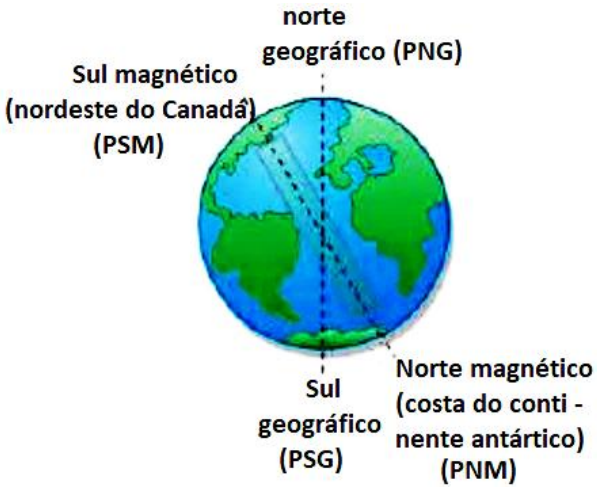
- Ímã é um objeto capaz de atrair pedaços de ferro;
- Ímãs possuem dois polos (Norte e Sul);




- Polos de mesmo sinal se repelem;
- Polos de mesmo sinal se atraem;
- Inseparabilidade de seus polos.

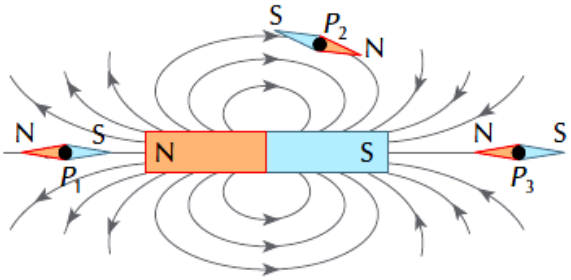


- **Magnetismo terrestre**



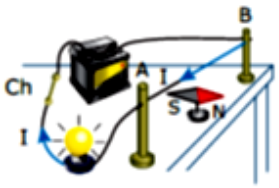

- **Linhas de indução (linhas de campo magnético)**

- A **linha de indução** é uma linha imaginária que indica a direção e o sentido do vetor campo magnético em cada ponto do campo.
- O vetor campo magnético$(\vec{B})$ é sempre tangente à linha de indução e tem o mesmo sentido que ela.
- Observe que as linhas de indução partem do polo norte do ímã e chegam ao polo sul.




- **Experiência de Oersted**

A bússola, que está sob o fio, aponta para o norte da Terra.

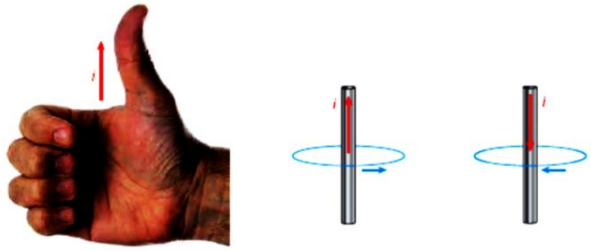



A bússola orienta - se na direção leste - oeste e fica ortogonal ao fio.

- Toda corrente elétrica origina no espaço que a envolve um campo magnético.

- **Campo magnético gerado por correntes elétricas**

**Condutor retilíneo**

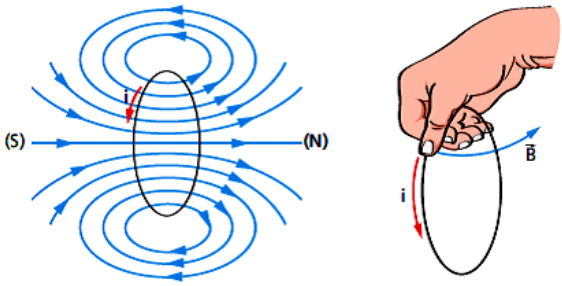


$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{i}{r}$$

Unidades do SI

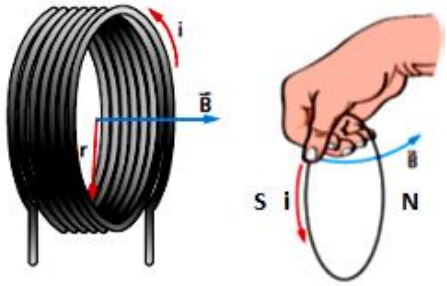
| | |
|---|---|
| B | tesla (T) |
| i | ampère (A) |
| r | metro (m) |
| μ | $\frac{T \cdot m}{A}$ |

**Espira circular**



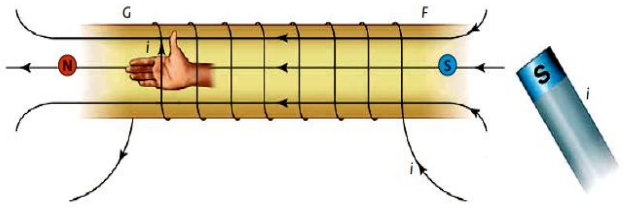

$$B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{i}{R}$$

**Bobina chata**




$$B = N.\frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{i}{R}$$

**Solenoide**




$$B = \mu_0 . \frac{N}{L} . i$$

Onde $\mu_0$ é a constante de permeabilidade magnética do vácuo:

$$\mu_0 = 4\pi \ . \ 10^{-7} . T . \frac{m}{A}$$

## Exercícios

**34 - (Fuvest - SP)** Um ímã, em forma de barra, de polaridade **N** (norte) e **S** (sul), é fixado em uma mesa horizontal. Um outro ímã semelhante, de polaridade desconhecida, indicada por **A** e **T**, quando colocado na posição mostrada na figura 1, é repelido para a direita.

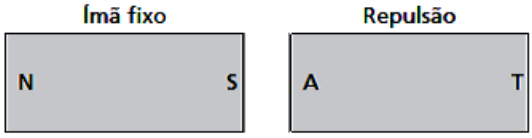
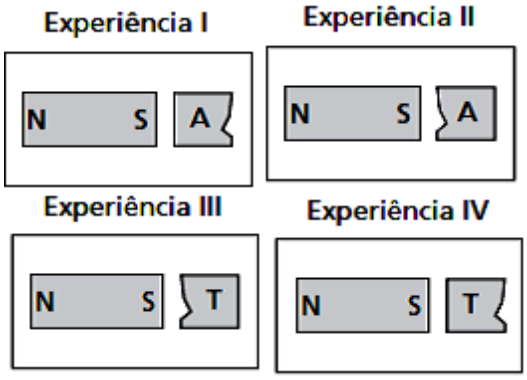



Figura 1

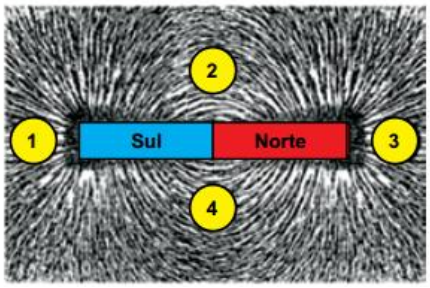
Quebra-se esse ímã ao meio e, utilizando as duas metades, fazem-se quatro experiências, representadas nas figuras I, II, III e IV, em que as metades são colocadas, uma de cada vez, nas proximidades do ímã fixo.



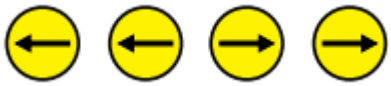

Indicando por "nada" a ausência de atração ou repulsão da parte testada, os resultados das quatro experiências são, respectivamente:

| | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| a) | Repulsão | Atração | Repulsão | Atração |
| b) | Repulsão | Repulsão | Repulsão | Repulsão |
| c) | Repulsão | Repulsão | Atração | Atração |
| d) | Repulsão | Nada | Nada | Atração |
| e) | Atração | Nada | Nada | Repulsão |

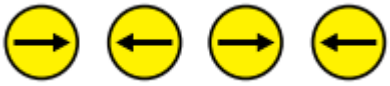
**35 – (Vunesp)** Um ímã em forma de barra, com seus polos Norte e Sul, é colocado sob uma superfície coberta com partículas de limalha de ferro, fazendo com que elas se alinhem segundo seu campo magnético. Se quatro pequenas bússolas, 1, 2, 3 e 4, forem colocadas em repouso nas posições indicadas na figura, no mesmo plano que contém a limalha, suas agulhas magnéticas orientam-se segundo as linhas do campo magnético criado pelo ímã.




Desconsiderando o campo magnético terrestre e considerando que a agulha magnética de cada bússola seja representada por uma seta que se orienta na mesma direção e no mesmo sentido do vetor campo magnético associado ao ponto em que ela foi colocada, assinale a alternativa que indica, correta e respectivamente, as configurações das agulhas das bússolas 1, 2, 3 e 4 na situação descrita.

a) 

b)

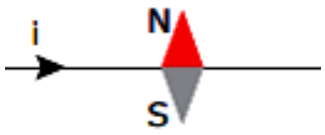
c) 

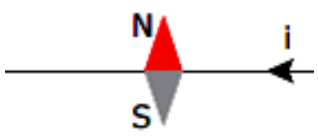
d)

e)

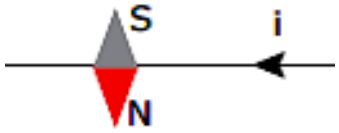
**36 - (UFMG)** Observe a figura.

Essa figura representa um fio condutor longo e retilíneo, acima do qual, mas próximo dele, foi instalada uma agulha magnética que pode girar livremente. Na situação inicial, mostrada na figura, não há corrente elétrica passando pelo condutor. Faz-se, posteriormente, passar por ele uma corrente i, de grande intensidade, de tal maneira que a ação do campo magnético terrestre sobre a agulha se torne desprezível. A alternativa que **MELHOR** representa a posição da agulha, quando a corrente i estiver passando no condutor, é:

a) 

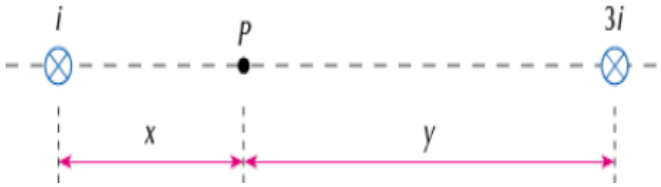

b) 

c)


d) 


e)


**37 - (FATEC – SP)** Dois fios metálicos retos, paralelos e longos são percorridos por correntes elétricas de intensidade i e 3i de sentidos iguais (entrando no papel, no esquema). O ambiente é o vácuo.




O campo magnético resultante produzido por essas correntes é nulo no ponto **P**, tal que:

a) $\frac{Y}{X} = \frac{1}{9}$

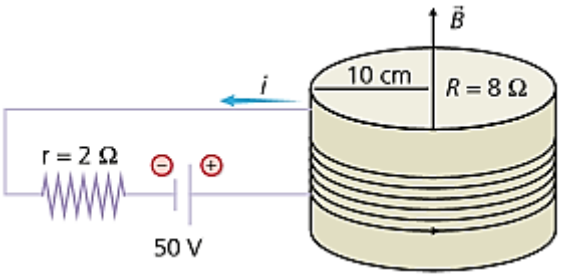
b) $\frac{Y}{X} = \frac{1}{3}$

c) 1

d) $\frac{Y}{X} = 3$

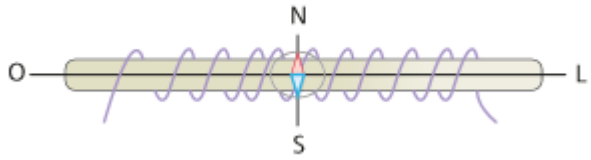
e) $\frac{Y}{X} = 9$

**38 - (IFPE)** Uma bobina chata representa um conjunto de N espiras que estão justapostas, sendo essas espiras todas iguais e de mesmo raio. Considerando que a bobina da figura a seguir tem resistência de R = 8 Ω, possui 6 espiras, o raio mede 10 cm, e ela é alimentada por um gerador de resistência interna de 2 Ω e força eletromotriz de 50 V, a intensidade do vetor indução magnética no centro da bobina, no vácuo, vale: (Dado: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (permeabilidade magnética no vácuo).




a) $2\pi \cdot 10^{-5}$ T
b) $4\pi \cdot 10^{-5}$ T
c) $6\pi \cdot 10^{-5}$ T
d) $7\pi \cdot 10^{-5}$ T
e) $9\pi \cdot 10^{-5}$ T

**39 - (IFPE)** O solenoide ou bobina longa é um dispositivo constituído de um fio condutor enrolado em forma de espiras não justapostas. Considere um solenoide de 30π cm de comprimento contendo 15000 espiras e percorrido por uma corrente elétrica de 6 A. Sendo a permeabilidade magnética absoluta do meio existente em seu interior $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T · cm/A, o módulo do vetor indução magnética, criado pelo solenoide nessa região, vale em tesla:




a) 0,12
b) 0,18
c) 0,24
d) 0,30
e) 0,45

**40 - (PUC - RS)** Em cada uma das figuras está representado um fio conduzindo uma corrente elétrica i e algumas linhas de indução do campo magnético produzido pela corrente. Os sinais ⊗ e ⊙ significam, respectivamente, linhas de indução entrando e saindo da folha, do ponto de vista de quem olha para a folha.

Figura I

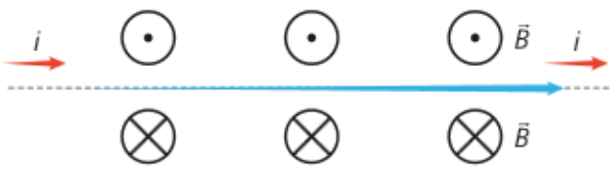
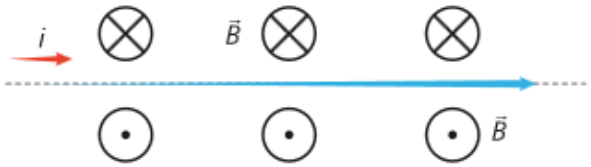



Figura II

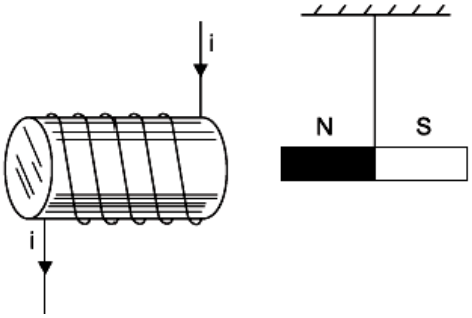



O campo magnético está corretamente representado:

a) somente na figura I.
b) nas figuras I e II.
c) somente na figura II.
d) somente na figura III.
e) nas figuras II e III.

**41 - (UFES)** As figuras representam um núcleo de ferro sobre o qual é enrolado um fio de cobre e uma barra imantada, suspensa próxima ao núcleo. Fazendo passar uma corrente contínua através do fio de cobre no sentido indicado, a barra imantada

a) é repelida.
b) é atraída.
c) não é atraída nem repelida.
d) oscila como um pêndulo.
e) se desmagnetiza.

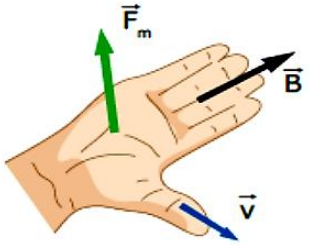


- **Força magnética**

A força magnética $\vec{F}_M$ que age sobre uma carga elétrica $q$, lançada com velocidade $\vec{v}$num campo magnético uniforme de indução $\vec{B}$, tem as seguintes características:

- **Direção**: perpendicular ao plano formado por $\vec{v}$e $\vec{B}$.

- **Sentido**: determinado pela regra da mão direita no 2 se acarga for positiva. Se a carga for negativa, o sentido seráoposto àquele dado por essa regra.

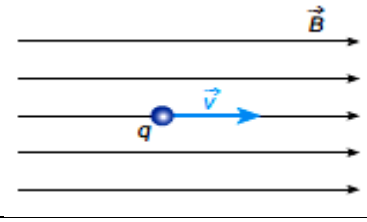



- **Sentido:**

$$F_M = |q|.v.B.sen\ \alpha$$

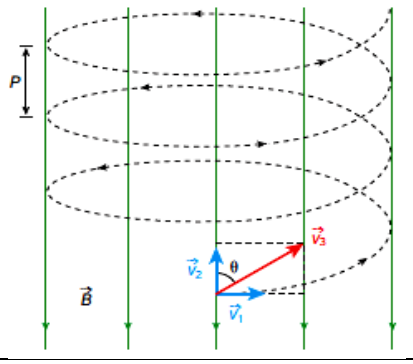
**Onde:**

- q é a carga elétrica em coulomb;
- v é a velocidade da partícula;
- B é o vetor indução magnética (campo magnético);
- $\alpha$ é o ângulo formado entre o vetor velocidade $\vec{v}$ e o vetor indução magnética $\vec{B}$.

| **Velocidade $\vec{v}$ paralelaàs linhas do campo magnético$\vec{B}$** |
|---|
|  |
| $\alpha = 0°$ **ou** $\alpha = 180°$ |
| $\vec{F}_M = \vec{0}$ |
| **Trajetória retilínea (MRU)** |



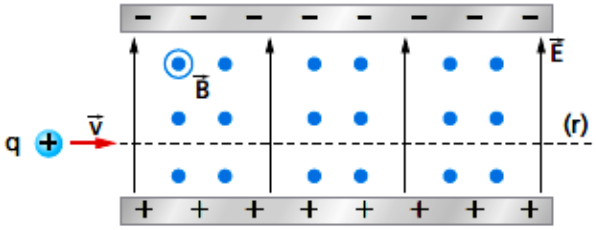
| **Velocidade $\vec{v}$ perpendicular às linhas do campo magnético$\vec{B}$** |
|---|
| |
| $\alpha = 90°$ |
| $F_M = \|q\|.v.B$ |
| **Trajetória circular (MCU)** |
| $R = \frac{m.v}{\|q\|.B}$ $\quad T = \frac{2\pi.m}{\|q\|.B}$ |

| **Velocidade $\vec{v}$ oblíqua às linhas do campo magnético $\vec{B}$** |
|---|
|  |
| $\mathbf{0° < \alpha < 90°}$ |
| $F_M = \lvert q \rvert . v . B . sen\ \alpha$ |
| **Trajetória helicoidal (MHU)** |



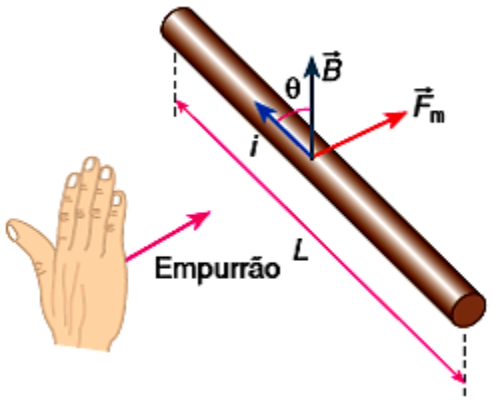
- **Seletor de velocidade**

Supondo que $\vec{v}$ seja simultaneamente perpendicular a $\vec{E}$ e $\vec{B}$, há um valor de |v| para o qual a partícula atravessa a região em linha reta, isto é, sem sofrer desvio.




$$v = \frac{E}{B}$$

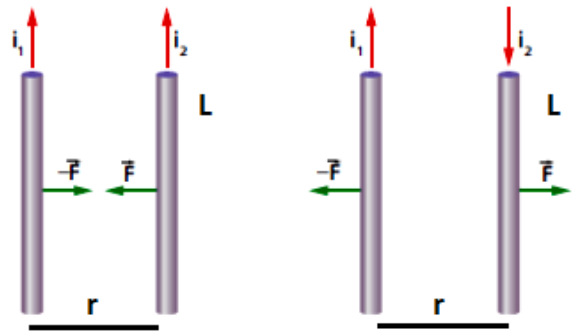
- **Força magnética sobre um condutor reto em um campo magnético uniforme**




$$F_M = B . i . L . sen\ \alpha$$

- **Força magnética entre condutores paralelos**

Entre dois condutores retos e extensos, paralelos, percorridos por correntes, a forçamagnética será de **atração**, se as **correntes tiverem o mesmo sentido**, e de **repulsão**, setiverem **sentidos opostos**.




Em ambos os casos, a intensidade da força que um condutor extenso exerce sobre umcomprimento *L* do outro será:

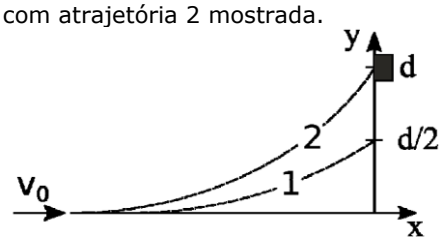
$$F_M = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{i_1 \cdot i_2}{r} \cdot L$$

## Exercícios

**42 - (PUC-SP)** Um elétron em um tubo de raios catódicos está se movendo paralelamente ao eixo do tubo com velocidade $10^7$ m/s. Aplica-se um campo de indução magnética $\vec{B}$, cuja intensidade é igual a 4T, formando um ângulo de 30°com eixo do tubo. Sendo a carga do elétron -1,6 x $10^{-19}$ C, a intensidade da força magnética que sobre ele atua tem valor:
**Adote sen 30° = 0,5**

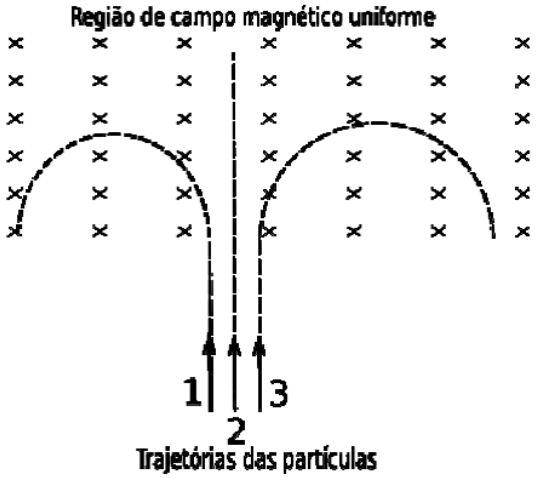
a) 2,3 x $10^{-12}$ N
b) 3,2 x $10^{-12}$ N
c) 4,5 x $10^{-12}$ N
d) 5,4 x $10^{-12}$ N
e) 6,4 x $10^{-12}$ N

**43 – (UFJF/PISM – 2020)** A figura abaixo mostra um equipamento para detectar elétrons ejetados de átomos, através da mudança de trajetória dos elétrons sob ação de um campo magnético. Os elétrons podem ser acelerados até a velocidade inicial $v_0$, ao longo do eixo x. O detector é colocado a uma distância d ao longo do eixo vertical Y. Um campo magnético uniforme é aplicado sobre os elétrons, em toda a região abrangida pela figura. Observou que os elétrons chegaram numa posição vertical d/2, abaixo do detector, seguindo a trajetória 1 mostrada na figura. Pode – se modificar a velocidade $v_0$ dos elétrons, o módulo do campo magnético e a sua direção de aplicação.Devido à altavelocidade dos elétrons, pode-se ignorar o efeito da gravidade. Assinale a alternativa que descreve o que pode ser modificado no experimento para que os elétrons alcancem o detector, ou seja, para que eles se desloquem com atrajetória 2 mostrada.



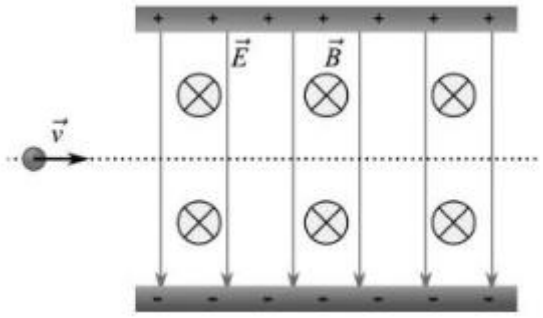

a) Pode - se diminuir a velocidade inicial $v_0$ dos elétrons.
b) Pode - se diminuir o módulo do campo magnético.
c) Pode - se aplicar o campo magnético na direção da velocidade inicial $v_0$.
d) Pode - se aumentar a velocidade inicial $v_0$ dos elétrons.
e) Pode-se aplicar o campo magnético na direção do eixo y.

**44 - (UFJF/PISM – 2013)** Três partículas atravessam uma região de campo magnético uniforme e de direção perpendicular, penetrando no plano da página. As trajetórias das partículas localizam-se no plano da página e penetram na região de campo uniforme perpendicularmente à direção do campo. Analisando as trajetórias registradas, podemos afirmar, em relação à carga das partículas:




a) A partícula 1 tem carga negativa, a partícula 2 e a partícula 3 têm carga positiva.
b) A partícula 1 tem carga negativa, a partícula 2 carga nula e a partícula 3 tem carga positiva.
c) A partícula 1 tem carga negativa, a partícula 2 carga positiva e a partícula 3 tem carga nula.
d) A partícula 1 tem carga nula, a partícula 2 carga positiva e a partícula 3 tem carga negativa.
e) A partícula 1 tem carga positiva, a partícula 2 carga nula e a partícula 3 tem carga negativa.

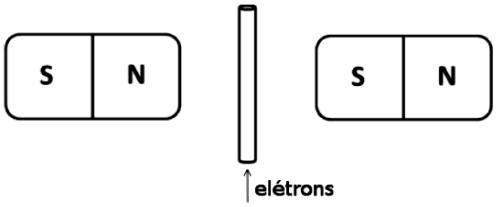
**45 - (UEG - GO)** A figura a seguir descreve uma região do espaço que contém um vetor campo elétrico $\vec{E}$ e um vetor campo magnético $\vec{B}$.




Mediante um ajuste, percebe-se que, quando os campos elétricos e magnéticos assumem valores de $1{,}0 \cdot 10^3$ N/C e $2{,}0 \cdot 10^{-2}$ T, respectivamente, um íon positivo, de massa desprezível, atravessa os campos em linha reta. A velocidade desse íon, em m/s, foi de:

a) $5{,}0 \cdot 10^4$
b) $1{,}0 \cdot 10^5$
c) $2{,}0 \cdot 10^3$
d) $3{,}0 \cdot 10^3$
e) $1{,}0 \cdot 10^4$

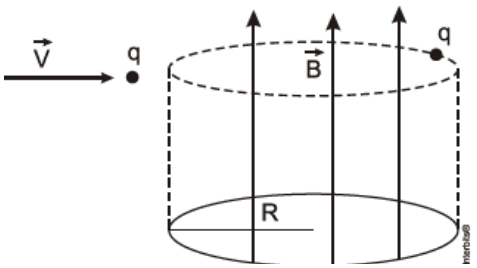
**46 – (IFSul de Minas – 2015)** O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) é um grande laboratório financiado, principalmente, pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e utilizado para a pesquisa em materiais, localizado na cidade de Campinas, interior do estado de São Paulo. Nesse laboratório, elétrons atingem altas velocidades no interior de tubos selados a vácuo, tendo sua trajetória retilínea desviada pela ação da força magnética proporcionada por eletroímãs, para que a radiação síncrotron emitida durante a nova trajetória curvilínea dessas partículas negativamente carregadas seja utilizada nos experimentos. Considere um fluxo de elétrons injetados em um tubo, conforme o esquema da figura.




Ao atravessar a região sob influência dos polos Norte (N) e Sul (S) magnéticos do eletroímã, os elétrons serão desviados:

a) para cima, em relação ao plano da página;
b) para baixo, em relação ao plano da página;
c) para esquerda;
d) para direita.

**47 - (Unimontes - 2011)** Uma partícula carregada é injetada em uma região onde atua apenas um campo magnético de módulo B, perpendicular ao movimento inicial da partícula (veja a figura abaixo). Esse campo é suficiente para fazer com que a partícula descreva um movimento circular. A carga da partícula é o triplo da carga do elétron, o módulo do campo é 2 T, e o módulo da velocidade da partícula é V = $10^{-4}$ c, em que c é a velocidade da luz no vácuo. Se a massa da partícula é
M = 3 x $10^{-25}$ kg, o raio R, descrito pela partícula, será, aproximadamente,
Dados: e = 1,6 x$10^{-19}$C ; c = 3 x $10^{8}$ m/s

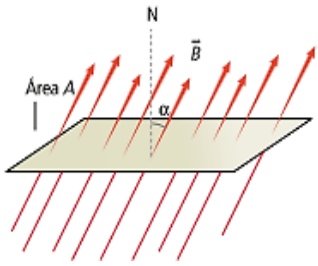



a) 1 cm.
b) 1 mm.
c) 1 dm.
d) 1 m.

- **Fluxo magnético**

. O fluxo magnético em uma superfície no espaço é a medida da quantidade de linhas de indução magnética que a atravessam. Considereuma região do espaço na qual existe um campo magnético uniforme $\vec{B}$ e uma superfície de área A inserida nessa região, como mostra a figura.

$$\phi = B.A.\cos\alpha$$



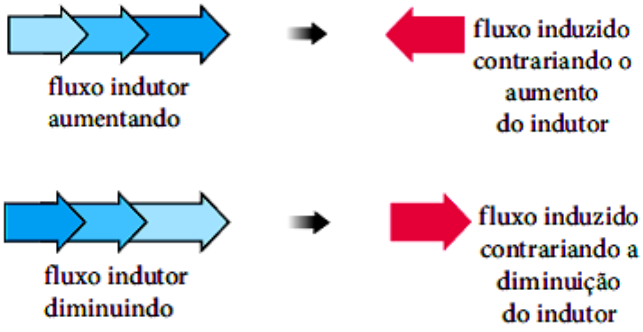

- O fluxo magnético é uma grandeza escalar;
- Onde α é o ângulo entre o campo magnético $\vec{B}$;
- O fluxo magnético é medido em T $\cdot m^2$ que é chamado de weber (Wb);
- O fluxo magnético que atravessa determinada superfície depende tanto da intensidade do campo magnético e da área da superfície, como também da inclinação entre eles.

- **Indução eletromagnética**

**Toda vez que o fluxo magnético através de um circuito varia com o tempo, surge, no circuito, uma fem induzida (lei de Faraday-Neumann).**

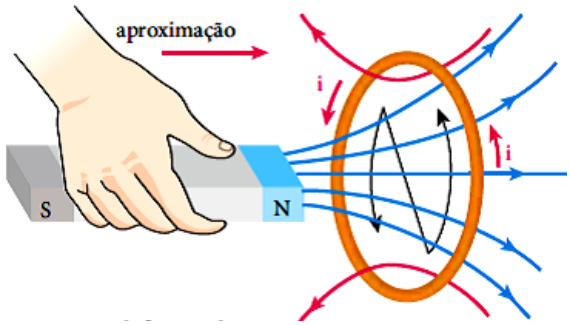
- **Sentido da corrente elétrica induzida: Lei de Lenz**

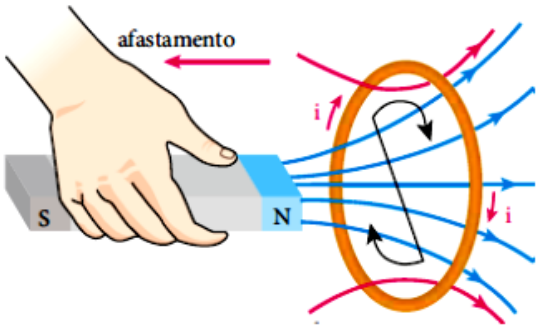
**O sentido da corrente induzida é tal que, por seus efeitos, opõe-se à causa que lhe deu origem.**

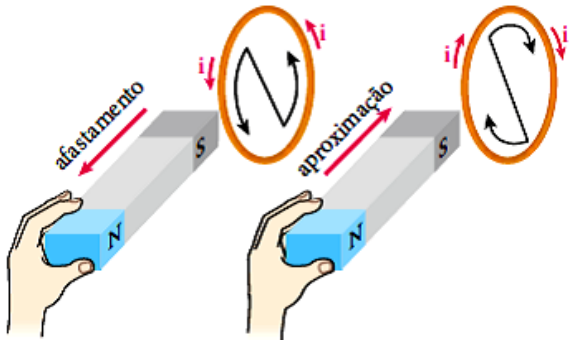








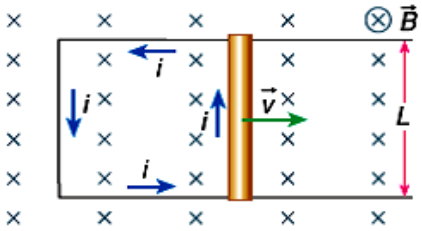
- **Lei de Faraday - Neumann**

A lei de Faraday-Neumann permite determinar a fem induzida: a fem induzida médiaem uma espira é igual ao quociente da variação do fluxo magnético pelo intervalo detempo em que ocorre, com sinal trocado:

$$\boldsymbol{\varepsilon = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t}}$$

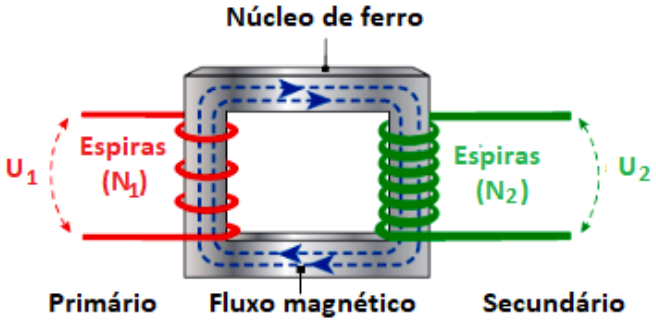
Para um condutor retilíneo deslizando com velocidade *v* sobre um condutor dobradoem forma de U e imerso num campo magnético uniforme de indução $\vec{B}$, a fem induzidaé dada por:

$$\boldsymbol{\varepsilon = B.L.V}$$




- **Transformador**

Os transformadores são dispositivos que se utilizam dos efeitos de indução eletromagnética para alterar a tensão elétrica, elevando-a ou abaixando-a.
A tensão (fem) em cada enrolamento é proporcional ao seu número de espiras.



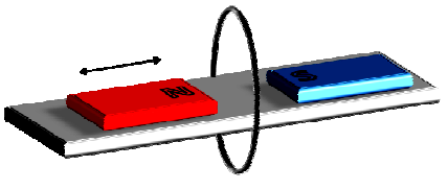

$$\boldsymbol{\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2}}$$

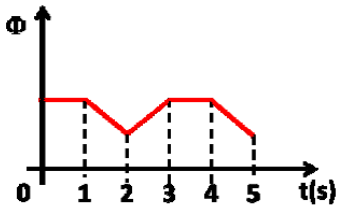
Considerando o princípio da conservação da energia, pode-se afirmar que as potências elétricas no enrolamento primário e no secundário são iguais a:

$$\boldsymbol{P_1 = P_2} \qquad \boldsymbol{U_1.i_1 = U_2.i_2}$$

## Exercícios

**48 - (UFJF/PISM III – 2015)** Uma espira circular está imersa em um campo magnético criado por dois ímãs, conforme a figura abaixo. Um dos ímãs pode deslizar livremente sobre uma mesa que não interfere no campo gerado. O gráfico da figura, a seguir, representa o fluxo magnético através da espira em função do tempo.

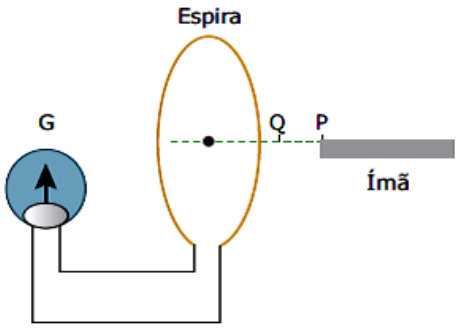



O intervalo de tempo em que aparece na espira uma corrente elétrica induzida é de:

a) 0 a 1 s, somente.
b) 0 a 1 s e de 3 a 4s.
c) 1 a 3 s e de 4 a 5s.
d) 1 a 2 s e de 4 a 5s.
e) 2 a 3 s somente.

**49 - (CEFET - MG)** A figura ilustra uma espira circular, ligada a um galvanômetro G (amperímetro sensível a correntes de baixos valores), e um ímã parado, com uma das extremidades no ponto P. Dessa forma, o ponteiro do galvanômetro permanece na posição indicada.




As ações executadas com esse ímã, ao longo da reta que une os pontos P e Q, consistem em

I. aproximá-lo da espira até a posição Q.
II. mantê-lo parado no ponto Q, durante um certo intervalo de tempo.
III. afastá-lo da espira, de volta à sua posição inicial.

As **POSSÍVEIS** indicações do ponteiro do galvanômetro nas ações I, II e III, são, respectivamente,

a)

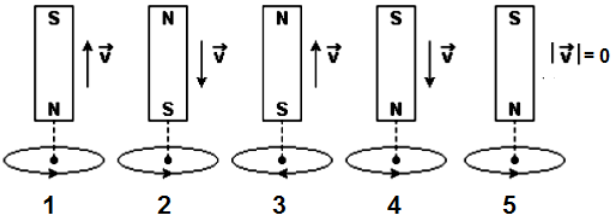
b)

c)

d)

e)

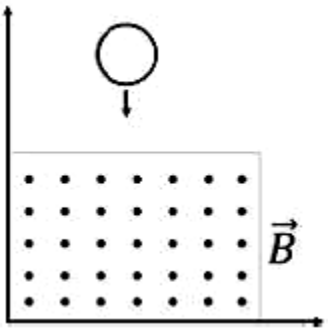
**50 - (Cefet – MG/Adaptada)** Um aluno desenhou as figuras 1, 2, 3, 4 e 5 indicando a velocidade do ímã em relação ao anel de alumínio e o sentido da corrente nele induzida, para representar um fenômeno de indução eletromagnética.




A alternativa que representa uma situação fisicamente correta

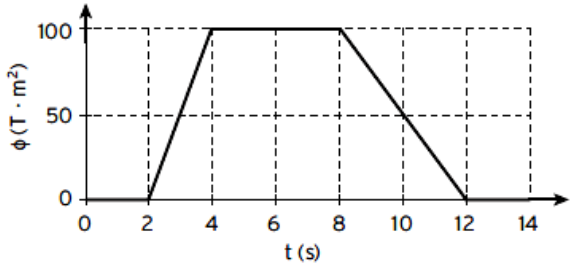
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

**51 - (UFJF/PISM - 2017)** Um anel metálico cai verticalmente devido ao seu peso em uma região de campo magnético constante saindo perpendicularmente ao plano da folha, de acordo com a figura ao lado. Assinale a alternativa CORRETA sobre a corrente induzida no anel.




a) não existe corrente induzida no anel durante o percurso da queda pois o campo é constante.
b) a corrente induzida no anel é no sentido horário quando o anel entra na região do campo.
c) a corrente induzida no anel é no sentido anti-horário quando o anel entra na região do campo.
d) existe uma corrente induzida durante todo o instante de queda devido a variação da posição do anel em relação ao campo.
e) existe uma corrente induzida somente quando o anel encontra-se totalmente imerso no campo.

**52 - (UFPR)** O desenvolvimento do eletromagnetismo contou com a colaboração de vários cientistas, como Faraday, por exemplo, que verificou a existência da indução eletromagnética. Para demonstrar a lei de indução de Faraday, um professor idealizou uma experiência simples. Construiu um circuito condutor retangular, formado por um fio com resistência total R = 5 Ω, e aplicou através dele um fluxo magnético **ϕ** cujo comportamento em função do tempo t é descrito pelo gráfico.



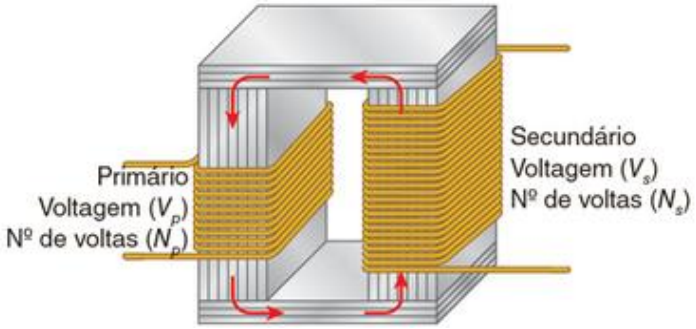

O fluxo magnético cruza perpendicularmente o plano do circuito. Em relação a esse experimento, considere as seguintes afirmativas:

1. A força eletromotriz induzida entre t = 2 s e t = 4 s vale 50 V.
2. A corrente que circula no circuito entre t = 2 s e t = 4s tem o mesmo sentido que a corrente que passa por ele entre t = 8 s e t = 12 s.
3. A corrente que circula pelo circuito entre t = 4 s e t = 8 s vale 25 A.
4. A potência elétrica dissipada no circuito entre t = 8 s e t = 12 s vale 125 W.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
c) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
d) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**53 - (PUC-RS)** Num transformador de perdas de energia desprezíveis, os valores eficazes da corrente e da tensão, no primário, são respectivamente 2,0 A e 80 V, e no secundário, o valor eficaz da corrente é de 40 A.




Portanto, o quociente entre o número de espiras no primário e o número de espiras no secundário, e a tensão no secundário são, respectivamente,

a) 40 e 40,0V
b) 40 e 20,0V
c) 20 e 20,0V
d) 20 e 4,0V
e) 10 e 2,0V

**54 - (UFSM-RS)**

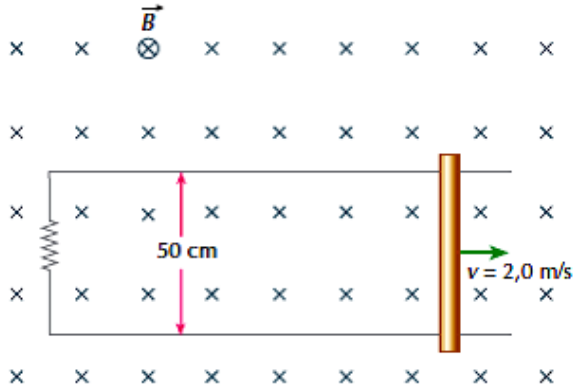
***Louzada, P. Tapejara: o último Guasca. Santa Maria: Pallotti, 2007. p. 70.***

A transmissão de energia elétrica se dá a altas voltagens, mas, nas residências, as tomadas fornecem baixas voltagens. Transformadores são dispositivos eletromagnéticos que, baseados na lei de _____, mudam o valor da_____ elétrica _____.

Assinale a alternativa que completa as lacunas.

a) Faraday – tensão – alternada
b) Faraday – tensão – contínua
c) Ampère – tensão – alternada
d) Ampère – força – alternada
e) Ampère – força – contínua

**55 - (UFPA)** A figura mostra uma barra metálica que faz contato com um circuito aberto, fechando-o. A área do circuito é perpendicular a um campo magnético constante B = 0,15 T. A resistência total do circuito é de 3,0 Ω.




Qual é a intensidade da força necessária para mover a barra, como indicado na figura, com uma velocidade constante igual a 2,0 m/s?

a) $5,5 \times 10^{-1}$ N
b) $2,50 \times 10^{-2}$ N
c) $3,75 \times 10^{--3}$ N
d) $2,25 \times 10^{--3}$ N
e) $5,50 \times 10^{--4}$ N

## Gabarito

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1)** | **E** | **2)** | **A** | **3)** | **D** | **4)** | **D** | **5)** | **E** |
| **6)** | **B** | **7)** | **A** | **8)** | **D** | **9)** | **D** | **10)** | **E** |
| **11)** | **A** | **12)** | **C** | **13)** | **C** | **14)** | **A** | **15)** | **A** |
| **16)** | **E** | **17)** | **C** | **18)** | **D** | **19)** | **C** | **20)** | **A** |
| **21)** | **B** | **22)** | **C** | **23)** | **B** | **24)** | **D** | **25)** | **A** |
| **26)** | **C** | **27)** | **A** | **28)** | **B** | **29)** | **A** | **30)** | **C** |
| **31)** | **B** | **32)** | **A** | **33)** | **B** | **34)** | **A** | **35)** | **C** |
| **36)** | **B** | **37)** | **D** | **38)** | **C** | **39)** | **A** | **40)** | **A** |
| **41)** | **B** | **42)** | **B** | **43)** | **A** | **44)** | **E** | **45)** | **A** |
| **46)** | **A** | **47)** | **A** | **48)** | **C** | **49)** | **A** | **50)** | **D** |
| **51)** | **B** | **52)** | **D** | **53)** | **D** | **54)** | **A** | **55)** | **C** |

# CAPÍTULO 1: ONDAS

Onda é uma perturbação que se propaga em um meio, determinando a transferência de energia, sem transporte de matéria.

## NATUREZA DA ONDAS

**Ondas mecânicas** são aquelas originadas pela deformação de uma região de um meio elástico e que, para se propagarem, necessitam de um meio material. As ondas mecânicas não se propagam no vácuo.

**Ondas eletromagnéticas** são aquelas originadas por cargas elétricas oscilantes. Propagam-se no vácuo e em certos meios materiais. Luz, ondas de rádio, micro-ondas, raios X e raio $\gamma$ são exemplos de ondas eletromagnéticas.

## TIPOS DE ONDAS

**Ondas transversais** são aquelas em que a direção de propagação é perpendicular à direção de vibração.

**Ondas longitudinais** são aquelas em que a direção de propagação coincide com a direção de vibração.

**Ondas mistas** são aquelas em que as partículas do meio vibram transversal e longitudinalmente, ao mesmo tempo.

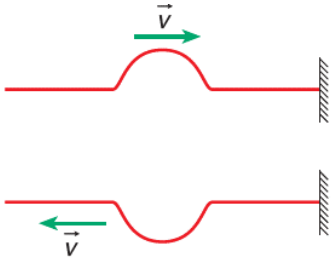
## VELOCIDADE DE UM PULSO NUMA CORDA TENSA

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

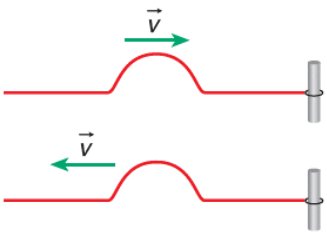
$T$: intensidade da força de tração na corda;
$\mu$: densidade linear.

## REFLEXÃO DE PULSOS

• Em extremidade fixa: ocorre reflexão com inversão de fase.




• Em extremidade livre: ocorre reflexão sem inversão de fase.



## REFRAÇÃO DE PULSOS

O pulso refratado não sofre inversão de fase.

## ONDAS PERIÓDICAS

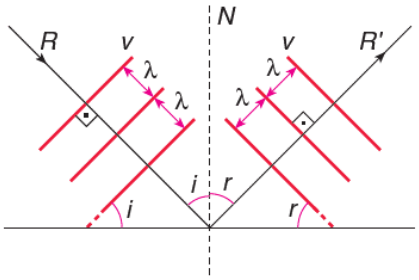
**Comprimento de onda** ($\lambda$) de um movimento ondulatório é o espaço percorrido pela perturbação num intervalo de tempo igual a um período (T).

- **Relação entre a velocidade de propagação da onda, o comprimento de onda e o período**.

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \text{ou} \quad v = \lambda f$$

## REFLEXÃO DE ONDAS

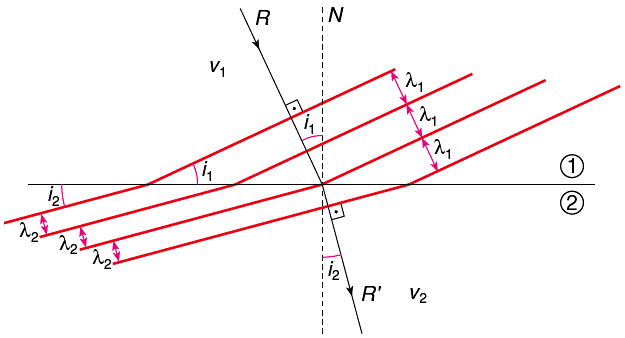
- O ângulo de reflexão $r$ é igual ao ângulo de incidência $i$.
- A frequência, a velocidade de propagação e o comprimento de onda não variam




## REFRAÇÃO DE ONDAS

É o fenômeno no qual uma onda, ao incidir numa superfície, muda seu meio de propagação, alterando-se a velocidade e o comprimento de onda, mas mantendo-se constante a frequência da onda. **Sendo 1 o meio de incidência e 2 o meio de emergência**:

$$\frac{\text{sen } i_1}{\text{sen } i_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$




## DIFRAÇÃO

É o fenômeno pelo qual as ondas conseguem contornar obstáculos**. É tanto mais acentuado quanto maior o comprimento de onda**. Por isso, a difração sonora é mais acentuada e mais facilmente perceptível que a difração luminosa.

## POLARIZAÇÃO

A **polarização** é um fenômeno ondulatório característico das ondas transversais, como as ondas luminosas. Por esse fenômeno, a luz natural, cujas ondas vibram em todas as direções, pode ser transformada numa onda plano-polarizada, na qual as ondas apresentam um único plano de vibração.

## EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

**01. (USF)** Duas ondas propagam-se no mesmo meio, com a mesma velocidade. O comprimento de onda da primeira é igual ao dobro do comprimento de onda da segunda. Então podemos dizer que a primeira terá, em relação à segunda:

a) mesmo período e mesma frequência;
b) menor período e maior frequência;
c) maior período e menor frequência;
d) menor período e menor frequência;
e) maior período e maior frequência.

**02. (FUVEST)** Um vibrador, operando com frequência igual a f, perturba a superfície tranquila da água de um tanque num dado ponto O, produzindo um trem de ondas circulares. Essas ondas, ao se propagarem, atingem uma pequena boia situada a 2,0m do ponto O, em um intervalo de tempo de 0,50s depois de terem sido emitidas pelo vibrador. Se a distância entre uma crista e um vale consecutivos das ondas é igual a 10cm, o valor de f, em hertz, é:

a) 5,0
b) 10
c) 20
d) 40
e) 80

**03. (UNITAU)** Independentemente da natureza de uma onda, sua propagação envolve, necessariamente:

a) movimento de matéria;
b) transporte de energia;
c) transformação de energia;
d) produção de energia;
e) transporte de energia e de matéria.

**04.** Todas as ondas abaixo podem se propagar no vácuo, exceto:

a) os ultrassons
b) os raios X
c) as ondas de rádio
d) os raios laser
e) o ultravioleta

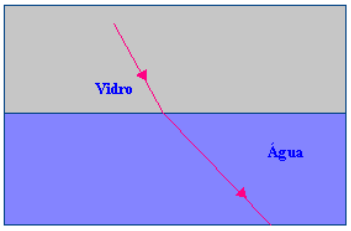
**05.** Aponte a alternativa correta:

a) Difração é o fenômeno que consiste de ondas passarem de um meio para outro diferente.
b) A difração é um fenômeno apresentado exclusivamente por ondas sonoras e luminosas.
c) A difração pode ser explicada pela Teoria Corpuscular de Newton.
d) Em idênticas condições, os sons graves difratam mais que os agudos.
e) As sete cores do espectro luminoso (vermelho, alaranjado, amarelo, verde azul, anil e violeta) difratam-se de modo igual em uma mesma fenda.

**06. (IME)** A diferença entre os comprimentos de onda de um raio luminoso no ar e em um meio de índice de refração 1,6 é de 3 000C. Qual o comprimento de onda no ar?

a) 2000C
b) 4000C
c) 6000C
d) 8000C
e) 10000C

**07. (UFMG)** A figura mostra um feixe de luz que passa do vidro para a água.



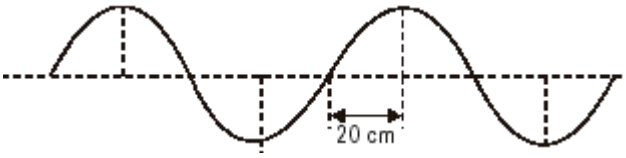

Com relação a essa situação, é correto afirmar que:

a) A frequência da luz é maior no vidro do que na água.
b) O módulo da velocidade da luz no vidro é maior do que na água.
c) O comprimento de onda da luz no vidro é menor do que na água.
d) O índice de refração absoluto do vidro é menor do que o índice de refração absoluto da água.
e) O período da luz é maior na água do que no vidro.

**08. (Mackenzie SP/2006)** As antenas das emissoras de rádio emitem ondas eletromagnéticas que se propagam na atmosfera com a velocidade da luz ($3{,}0.10^5$ km/s) e com frequências que variam de uma estação para a outra. A rádio CBN emite uma onda de frequência 90,5 MHz e comprimento de onda aproximadamente igual a:

a) 2,8 m
b) 3,3 m
c) 4,2 m
d) 4,9 m
e) 5,2 m

**09.** Na figura está representada a configuração de uma onda mecânica que se propaga com velocidade de 20 m/s.




A frequência da onda, em hertz, vale:

a) 5,0
b) 10
c) 20
d) 25
e) 50

**10.** Suponha uma corda de 10 m de comprimento e massa igual a 500 g. Uma força de intensidade 300 N a traciona, determine a velocidade de propagação de um pulso nessa corda.

## Gabarito:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 – C | 02 – C | 03 – B | 04 – A | 05 – D |
| 06 – D | 07 – C | 08 – B | 09 – D | 10 – 77 m/s |

# CAPÍTULO 2: ACÚSTICA

## ONDAS SONORAS (NO AR)

São ondas mecânicas longitudinais.
As ondas sonoras não se propagam no vácuo.
Para o ser humano:

- Ondas sonoras audíveis (sons): $20\ Hz < f < 20.000\ Hz$
- Ultrassons (inaudíveis): $f > 20.000\ Hz$
- Infrassons (inaudíveis): $f < 20\ Hz$

## VELOCIDADE DO SOM NO AR (A 15 °C)

$$v = 340 \text{ m/s ou } 1.224 \text{ km/h}$$

A velocidade do som, de um modo geral, é maior nos sólidos que nos líquidos e maior nos líquidos que nos gases.

## QUALIDADES FISIOLÓGICAS DO SOM

**Altura**

Característica pela qual diferenciamos **sons graves** de **sons agudos**. Relaciona-se com a frequência da onda sonora.

**Intensidade**

Característica pela qual diferenciamos **sons fracos** de **sons fortes**. Relaciona-se com a energia transportada pela onda sonora. Define-se **intensidade auditiva** ou **nível sonoro** a grandeza $\beta$ (expressa em decibels) dada por:

$$\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

em que $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$ é o **limiar de audição**.

**Timbre**

Característica pela qual diferenciamos sons de mesma altura e mesma intensidade emitidos por fontes diferentes. Relaciona-se com a forma da onda sonora, determinada pelo som fundamental e pelos harmônicos que o acompanham.

## REFLEXÃO DO SOM

**Reforço**

O som direto e o som refletido alcançam o ouvinte praticamente num mesmo instante.

**Reverberação**

O som direto e o som refletido alcançam o ouvinte num intervalo de tempo menor que 0,1 s (persistência auditiva), mas não desprezível. Há um prolongamento da sensação auditiva.

**Eco**

O som refletido alcança o ouvinte depois que a sensação sonora do som direto se extinguiu (num intervalo de tempo maior que 0,1 s). O som direto e o som refletido são percebidos distintamente.

## CORDAS VIBRANTES

• Velocidade:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

em que $\mu = m/L$ é a densidade linear da corda e $T$ é a intensidade da força que traciona a corda.

• Comprimento de onda:

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \text{ (sendo } n \text{ um número inteiro)}$$

• Frequência:

$$f_n = n\frac{v}{2L}$$

## TUBOS SONOROS ABERTOS

• Comprimento de onda:

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \text{ (sendo } n \text{ um número inteiro)}$$

• Frequência:

$$f_n = n\frac{v}{2L}$$

### TUBOS SONOROS FECHADOS

• Comprimento de onda:

$$\lambda_i = \frac{4L}{i} \text{ (sendo } i \text{ um número ímpar)}$$

• Frequência:

$$f_i = i\frac{v}{4L}$$

## EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

**01.** Um violinista deseja aumentar a frequência do som emitido por uma das cordas do seu instrumento. Isto poderá ser conseguido:

a) aumentando-se o comprimento vibratório e tracionando-se mais intensamente a corda;
b) diminuindo-se o comprimento vibratório e tracionando-se menos intensamente a corda;
c) diminuindo-se o comprimento vibratório e tracionando-se mais intensamente a corda;
d) aumentando-se o comprimento vibratório e tracionando-se menos intensamente a corda;
e) todas as sugestões são inadequadas para que o violinista consiga seu objetivo.

**02. (MED. ABC)** Têm-se duas cordas sonoras de mesmo material uma delas tem 0,60cm de comprimento, 1,00mm de diâmetro, é tensa por um peso de 4,00kgf e vibra com frequência fundamental de 400cps; a outra tem 40,0cm de comprimento, 2,00mm de diâmetro e é tensa por peso de 9,00kgf. A frequência fundamental desta corda vale:

a) 450cps
b) 800cps
c) 660cps
d) 60cps
e) 150cps

**03. (UNISA)** um tubo sonoro aberto de 50cm de comprimento emite um som cuja frequência é de 1360Hz. Sendo o módulo da velocidade de propagação do som no ar igual a 340m/s, o som emitido é o _____ harmônico.

a) segundo
b) terceiro
c) quarto
d) quinto
e) sexto

**04.** Um estudante, fazendo um experimento no laboratório de sua escola, acoplou um gerador de audiofrequência a um alto-falante. Aumentando, então, a frequência do aparelho de 200Hz para 2800Hz, ele notou que o som produzido pelo sistema ficou:

a) menos intenso ou mais fraco;
b) mais alto ou agudo;
c) mais baixo ou grave;
d) mais rico em harmônicos;
e) mais dissonantes.

**05.** Dois diapasões A e B emitem sons puros de frequências 400Hz e 800Hz, respectivamente. Aponte a alternativa correta:

a) O som de A é mais agudo que o de B.
b) O som de A é mais alto que o de B.
c) O som de A é mais forte que o de B.
d) O som de A está uma oitava acima do de B.
e) O som de A está uma oitava abaixo do de B.

**06.** A intensidade do som, em m $W/m^2$, em um jardim sossegado, é da ordem de $10^{-4}$. Em um restaurante, tal valor é de $10^{-1}$. Se o limiar da audição se dá a $10^{-6}$ nas mesmas unidades, o nível sonoro em dB é:

a) 20 para o jardim e 50 para restaurante;
b) 20 para o jardim e 500 para o restaurante;
c) 2 para o jardim e 5 para o restaurante;
d) 100 para jardim e $10^5$ para o restaurante;
e) 50 para o jardim e 20 para o restaurante.

**07.** Em um tubo sonoro fechado de comprimento igual a 0,5 m, forma-se um harmônico de frequência igual a 850 Hz. Sendo a velocidade do som no interior do tubo igual a 340 m/s, o harmônico formado nesse tubo é igual a:

a) sexto harmônico
b) primeiro harmônico
c) segundo harmônico
d) quinto harmônico
e) terceiro harmônico

**08. (UFRJ-RJ)** O grupo brasileiro Uakti constrói seus próprios instrumentos musicais. Um deles consiste em vários canos de PVC de comprimentos variados. Uma das pontas dos canos é mantida fechada por uma membrana que emite sons característicos ao ser percutida pelos artistas, enquanto a outra é mantida aberta. Sabendo-se que o módulo da velocidade do som no ar vale 340 m/s, é correto afirmar que as duas frequências mais baixas emitidas por um desses tubos, de comprimento igual a 50 cm, são:

a) 170 Hz e 340 Hz
b) 170 Hz e 510 Hz
c) 200 Hz e 510 Hz
d) 340 Hz e 510 Hz
e) 200 Hz e 340 Hz

**09. (UFJF-MG)** Considerando que a velocidade do som no ar é igual a 340 m/s e que o canal auditivo humano pode ser comparado a um tubo de órgão com uma extremidade aberta e a outra fechada, qual deveria ser o comprimento do canal auditivo para que a frequência fundamental de uma onda sonora estacionária nele produzida seja de 3400 Hz?

a) 2,5 m
b) 2,5 cm
c) 0,25 cm
d) 0,10 m
e) 0,10 cm

**10. (Udesc)** Dois tubos sonoros de um órgão têm o mesmo comprimento, um deles é aberto e o outro fechado. O tubo fechado emite o som fundamental de 500 Hz na temperatura de 20ºC e na pressão atmosférica. Entre as frequências a seguir, indique a que esse tubo não é capaz de emitir.

a) 1500 Hz
b) 4500 Hz
c) 1000 Hz
d) 2500 Hz
e) 3500 Hz

## Gabarito:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 – C | 02 – A | 03 – C | 04 – B | 05 – E |
| 06 – A | 07 – E | 08 – B | 09 – B | 10 – C |

# CAPÍTULO 3: MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO

## MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV)

É o movimento que possui aceleração escalar constante (e não-nula).

No movimento uniformemente variado (MUV) a aceleração escalar é a mesma em todos os instantes e coincide com a aceleração escalar média, qualquer que seja o intervalo de tempo considerado.

$$\alpha = \alpha_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{constante} \neq 0$$

### Funções Horárias do MUV

- Função horária dos espaços:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{\alpha}{2} t^2$$

- Função horária da velocidade:

$$v = v_0 + \alpha t$$

## EQUAÇÃO DE TORRICELLI PARA O MUV

$$v^2 = v_0^2 + 2\alpha \cdot \Delta s$$

## VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA NO MUV

No MUV, a velocidade escalar média entre dois instantes é igual à média aritmética das velocidades escalares instantâneas:

$$\left.\begin{array}{l} v_m = \dfrac{v_1 + v_2}{2} \\ t_1 \mapsto t_2 \end{array}\right\} \begin{array}{l} v_1 \to t_1 \\ v_2 \to t_2 \end{array}$$

## MOVIMENTO ACELERADO

É o movimento em que o módulo da velocidade escalar aumenta no decurso do tempo. No movimento acelerado $V$ e $\alpha$ têm o mesmo sinal.

## MOVIMENTO RETARDADO

É o movimento em que o módulo da velocidade escalar diminui no decurso do tempo. No movimento retardado $V$ e $\alpha$ têm sinais contrários.

## MOVIMENTO VERTICAL NO VÁCUO

É um movimento uniformemente variado cuja aceleração é a da gravidade:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{\alpha}{2} t^2$$

$$v = v_0 + \alpha t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2\alpha\Delta s$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\alpha = \pm g$$

$\alpha = +g$ (orientação da trajetória para baixo)

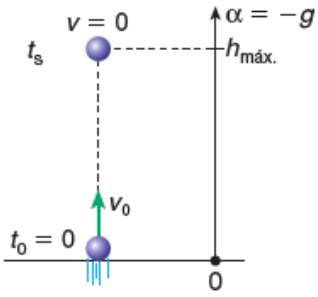
$\alpha = -g$ (orientação da trajetória para cima)

Subida: movimento retardado

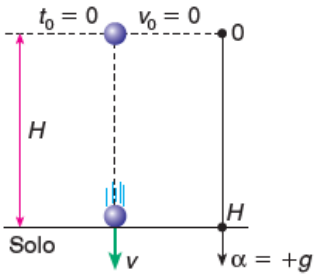
Descida: movimento acelerado

Ponto mais alto: mudança de sentido ($v = 0$)

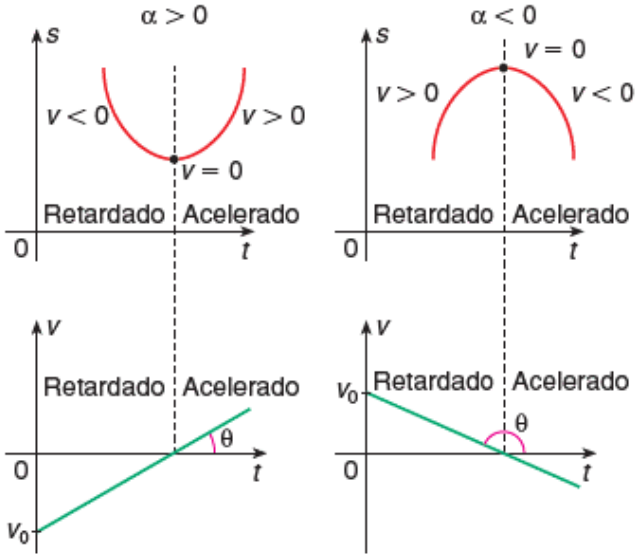
### ➢ Lançamento vertical




### ➢ Queda livre




## GRÁFICOS DO MUV




No gráfico do espaço em função do tempo, a tg θ nos fornece a velocidade escalar ($s \xrightarrow{\text{tg }\theta} v$); no gráfico da velocidade escalar em função do tempo, a tg θ nos fornece a aceleração escalar ($v \xrightarrow{\text{tg }\theta} \alpha$).

$$s \xrightarrow{\text{tg }\theta} v \xrightarrow{\text{tg }\theta} \alpha$$

## EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

**01. (FUVEST)** Um veículo parte do repouso em movimento retilíneo e acelera com aceleração escalar constante e igual a 2,0 $m/s^2$. Pode-se dizer que sua velocidade escalar e a distância percorrida após 3,0 segundos, valem, respectivamente:

a) 6,0 m/s e 9,0m;
b) 6,0m/s e 18m;
c) 3,0 m/s e 12m;
d) 12 m/s e 35m;
e) 2,0 m/s e 12 m

**02. (FUND. CARLOS CHAGAS)** Dois móveis A e B movimentam-se ao longo do eixo x, obedecendo às equações móvel A: $x_A = 100 + 5{,}0t$ e móvel B: $x_B = 5{,}0t^2$, onde $x_A$ e $x_B$ são medidos em m e t em s. Pode-se afirmar que:

a) A e B possuem a mesma velocidade;
b) A e B possuem a mesma aceleração;
c) o movimento de B é uniforme e o de A é acelerado;
d) entre t = 0 e t = 2,0s ambos percorrem a mesma distância;
e) a aceleração de A é nula e a de B tem intensidade igual a 10 $m/s^2$.

**03. (MACKENZIE)** Um móvel parte do repouso com aceleração constante de intensidade igual a 2,0 $m/s^2$ em uma trajetória retilínea. Após 20s, começa a frear uniformemente até parar a 500m do ponto de partida. Em valor absoluto, a aceleração de freada foi:

a) 8,0 $m/s^2$
b) 6,0 $m/s^2$
c) 4,0 $m/s^2$
d) 2,0 $m/s^2$
e) 1,6 $m/s^2$

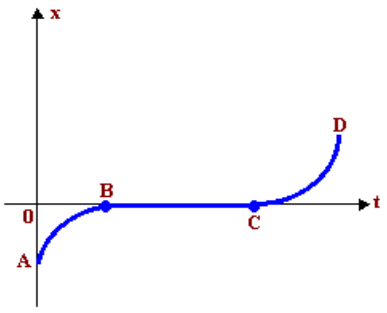
**04. (UFMA)** Uma motocicleta pode manter uma aceleração constante de intensidade 10 $m/s^2$. A velocidade inicial de um motociclista, com esta motocicleta, que deseja percorrer uma distância de 500m, em linha reta, chegando ao final desta com uma velocidade de intensidade 100 m/s é:

a) zero
b) 5,0 m/s
c) 10 m/s
d) 15 m/s
e) 20 m/s

**05. (UFPA)** Um ponto material parte do repouso em movimento uniformemente variado e, após percorrer 12 m, está animado de uma velocidade escalar de 6,0 m/s. A aceleração escalar do ponto material, em m/s vale:

a) 1,5
b) 1,0
c) 2,5
d) 2,0
e) n.d.a.

**06. (UNIP)** Na figura representamos a coordenada de posição *x*, em função do tempo, para um móvel que se desloca ao longo do eixo Ox.




Os trechos AB e CD são arcos de parábola com eixos de simetria paralelos ao eixo das posições. No intervalo de tempo em que o móvel se aproxima de origem dos espaços o seu movimento é:

a) uniforme e progressivo;
b) retrógrado e acelerado;
c) retrógrado e retardado;
d) progressivo, retardado e uniformemente variado;
e) progressivo, acelerado e uniformemente.

**07. (PUCC)** Um vaso de flores cai livremente do alto de um edifício. Após ter percorrido 320cm ele passa por um andar que mede 2,85 m de altura. Quanto tempo ele gasta para passar por esse andar? Desprezar a resistência do ar e assumir g = 10 m/s$^2$.

a) 1,0s
b) 0,80s
c) 0,30s
d) 1,2s
e) 1,5s

**08. (PUCC)** Duas bolas A e B, sendo a massa de A igual ao dobro da massa de B, são lançadas verticalmente para cima, a partir de um mesmo plano horizontal com velocidades iniciais. Desprezando-se a resistência que o ar pode oferecer, podemos afirmar que:

a) o tempo gasto na subida pela bola A é maior que o gasto pela bola B também na subida;
b) a bola A atinge altura menor que a B;
c) a bola B volta ao ponto de partida num tempo menor que a bola A;
d) as duas bolas atingem a mesma altura;
e) os tempos que as bolas gastam durante as subidas são maiores que os gastos nas descidas.

**09. (UFPR)** Um corpo é lançado verticalmente para cima, atinge certa altura, e desce. Levando-se em conta a resistência do ar, pode-se afirmar que o módulo de sua aceleração é:

a) maior, quando o corpo estiver subindo;
b) maior, quando o corpo estiver descendo;
c) igual ao da aceleração da gravidade, apenas quando o corpo estiver subindo;
d) o mesmo, tanto na subida quanto na descida;
e) igual ao da aceleração da gravidade, tanto na subida quanto na descida.

**10. (UCPR)** Num local onde a aceleração da gravidade vale 10 m/s$^2$ uma pedra é abandonada de um helicóptero no instante em que este está a uma altura de 1000m em relação ao solo. Sendo 20s o tempo que a pedra gasta para chegar ao solo, pode-se concluir que no instante do abandono da pedra o helicóptero: (Desprezam-se as resistências passivas)

a) subia
b) descia
c) estava parado
d) encontrava-se em situação indeterminada face aos dados;
e) esta situação é impossível fisicamente.

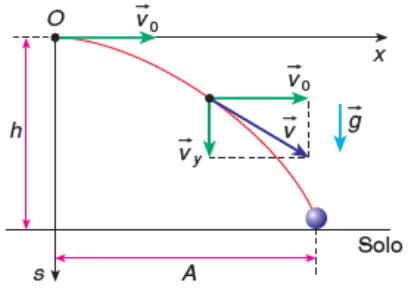
## Gabarito:

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

# CAPÍTULO 4: LANÇAMENTO HORIZONTAL E OBLÍQUO NO VÁCUO

## LANÇAMENTO HORIZONTAL NO VÁCUO

O lançamento horizontal no vácuo, nas proximidades da superfície terrestre, pode ser considerado como sendo a composição de dois movimentos.




- **movimento vertical**: queda livre.

  $S = \frac{gt^2}{2}$ e $V_y = gt$(orientado para baixo)

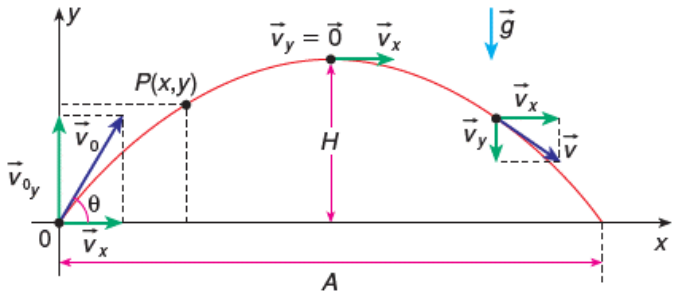
- **movimento horizontal**: uniforme.

  $X = V_0 \cdot t$

A velocidade resultante $\vec{V}$ do móvel é:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}_y$$

## LANÇAMENTO OBLÍQUO NO VÁCUO




$v_x = v_0 \cdot \cos\theta$

$v_{0_y} = v_0 \cdot \text{sen}\,\theta$

Movimento horizontal: MU

$x = v_x \cdot t$

Movimento vertical: MUV

$y = v_{0_y} \cdot t + \frac{\alpha}{2}t^2$

$v_y = v_{0_y} + \alpha t$

$v_y^2 = v_{0_y}^2 + 2\alpha y$

$\alpha = -g$ (eixo orientado para cima)

- Na altura máxima atingida, $V_y = 0$.
- O tempo que o corpo leva para atingir a altura máxima é o mesmo tempo que o corpo atinge o solo a partir da altura máxima ($t_{subida} = t_{descida}$).
- O alcance pode ser calculado a partir de $X = V_x \cdot t$.

## EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

**01.** Um projétil é lançado com velocidade inicial de intensidade igual a 50 m/s. A trajetória faz na origem um ângulo de 37° com a horizontal. As intensidades da velocidade e da aceleração no ponto mais alto da trajetória são: Dados: sen 37° = 0,60; cos 37° = 0,80; g = 10 m/s$^2$. Despreza-se o efeito do ar.

a) v = 40 m/s; a = zero;
b) v = zero; a = zero;
c) v = 40 m/s; a = 10 m/s$^2$;
d) v = 30 m/s; a = zero;
e) v = zero; a = 10 m/s$^2$.

**02.** Em um local onde o efeito do ar é desprezível e g = 10 m/s$^2$ um nadador salta de um trampolim de 12m de altura e atinge a água a uma distância de 6,0 m, medida horizontalmente da borda do trampolim, em um intervalo de tempo de 2,0s. A velocidade do nadador no instante do salto tem intensidade igual a:

a) 3,0 m/s
b) 4,0 m/s
c) 1,0 m/s
d) 5,0 m/s
e) 7,0 m/s

**03. (UECE)** Num lugar em que g = 10 m/s$^2$, lançamos um projétil com a velocidade de 100 m/s e formando com a horizontal um ângulo de elevação de 30°. A altura máxima será atingida após:

a) 3s
b) 4s
c) 5s
d) 10s
e) 15s

**04. (FEI)** Um projétil é lançado a partir do solo, com velocidade de intensidade $v_0$ = 100 m/s. Quando retorna ao solo, sua distância ao ponto de lançamento (alcance) é de 1000 m. A menor velocidade do projétil durante seu movimento é aproximadamente:

a) zero;
b) 100 m/s
c) 87 m/s
d) 70 m/s
e) 50 m/s

**05.** Ganhou destaque no voleibol brasileiro a jogada denominada "jornada nas estrelas", na qual a bola arremessada de um lado da quadra sobe cerca de 20 m de altura antes de chegar ao adversário do outro lado. Quanto tempo, em segundos, a bola permanece no ar? Adote g = 10 m/s$^2$ e não considere o efeito do ar.

a) 20
b) 10
c) 5,0
d) 4,0
e) 2,0

**06.** Um canhão dispara uma bala com velocidade inicial igual a 500m/s (em módulo), a 45° com a horizontal. Desprezando o atrito e considerando g = 10m/s², determine o alcance máximo horizontal da bala.

**07.** Um projétil é lançado segundo um ângulo de 30° com a horizontal, com uma velocidade de 200m/s. Supondo a aceleração da gravidade igual a 10 m/s$^2$ e desprezando a resistência do ar, o intervalo de tempo entre as passagens do projétil pelos pontos de altura 480 m acima do ponto de lançamento, em segundos, é: (DADOS: sen 30° = 0,50 e cos 30° = 0,87)

a) 2,0
b) 4,0
c) 6,0
d) 8.0
e) 12

**08. (Uefs-BA)** Em um planeta X, uma pessoa descobre que pode pular uma distância horizontal máxima de 20,0 m se sua velocidade escalar inicial for de 4,0 m/s. Nessas condições, a aceleração de queda livre no planeta X, em $10^{-1}$ m/s$^2$, é igual a

a) 10,0
b) 8,0
c) 6,0
d) 4,0
e) 2,0

**09. (CESGRANRIO)** Para bombardear um alvo, um avião em voo horizontal a uma altitude de 2,0 km solta uma bomba quando a sua distância horizontal até o alvo é de 4,0 km. Admite-se que a resistência do ar seja desprezível. Para atingir o mesmo alvo, se o avião voasse com a mesma velocidade, mas agora a uma altitude de apenas 0,50 km, ele teria que soltar a bomba a uma distância horizontal do alvo igual a:

a) 0,25 km
b) 0,50 km
c) 1,0 km
d) 1,5 km
e) 2,0 km

**10. (ITA)** Um avião de bombardeio voa a uma altitude de 320 m com uma velocidade de 70 m/s e surpreende uma lancha torpedeira viajando a 20 m/s na mesma direção e sentido do avião. A que distância horizontal atrás da lancha o avião deve lançar a bomba para atingi-la? Adote g = 10m.s$^{-2}$.

a) 560 m
b) 160 m
c) 400 m
d) 2100 m
e) 600 m

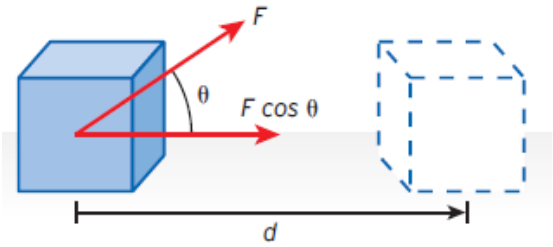
## Gabarito:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 – C | 02 – D | 03 – C | 04 – D | 05 – D |
| 06 – 25000 m | 07 – B | 08 – B | 09 – E | 10 – C |

# TRABALHO E ENERGIA MECÂNICA

- **Trabalho associado a uma força de intensidade e direção constantes**

Um corpo deslocando-se em uma reta, da posição *A* para a posição *B*, sofrendo a ação de um sistema de forças realiza **trabalho** nesse deslocamento $(d)$.




Por definição, o **trabalho** t da força *F* no Deslocamento $d$é uma grandeza escalar:

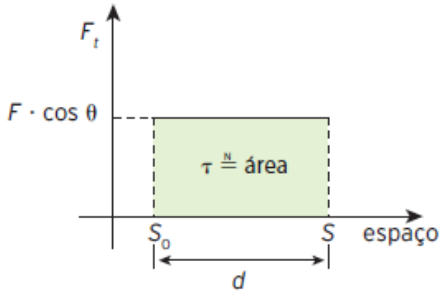
$$\tau = F \cdot d \cdot cos\ \theta$$

Unidades do (SI): $[\tau] = \boldsymbol{N \cdot m = J}$**(joule).**

Quando $\theta = 0$, o trabalho é **positivo** e denominado **trabalho motor**. Quando $\theta = 180°$, o trabalho é **negativo** e denominado **trabalho resistente**. Quando $\theta = 90°$, o **trabalho** é **nulo**.

- **Trabalho associado a uma força de direção constante e intensidade variável**

Para uma força de intensidade variável, o trabalho poderá ser calculado a partir do gráfico da intensidade da força em função do deslocamento. O trabalho é numericamente igual à área delimitada pela curva do gráfico e o eixo horizontal.




- **Trabalho da força peso**

O trabalho da força peso é calculado pela expressão:

$$\tau = m \cdot g \cdot h$$

em que $m$é a massa do corpo, $g$ é a aceleração da gravidade e $h$é a altura em relação ao solo. Na descida, o trabalho da força peso é **positivo**, e na subida, o trabalho da força peso é **negativo**.

- **Energia mecânica**

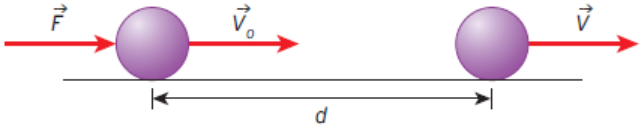
Para um objeto em movimento ou com possibilidade de vir a realizar um movimento, é associada a ele uma quantidade de energia.

Existem dois tipos de energia: a **energia cinética** $\boldsymbol{E_C}$ e a **energia potencial** $\boldsymbol{E_P}$**.** Esta pode ser do tipo **gravitacional** $\boldsymbol{E_P^g}$ ou **elástica** $\boldsymbol{E_P^{el}}$.

$$E_C = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad E_p^g = m \cdot g \cdot h \quad E_p^{el} = \frac{k \cdot (\Delta x)^2}{2}$$

No SI, a unidade de energia é $[E] = \boldsymbol{N \cdot m = J}$**(joule).**

- **Teorema da energia cinética**




Considerando um corpo movendo-se em MRUV, o trabalho das forças resultantes é medido pela variação da energia cinética, ou seja:

$$\tau = \Delta E_C = E_C^{final} - E_C^{inicial}$$

- **Teorema da energia mecânica**

A energia mecânica é a soma da energia cinética e da energia potencial de um corpo ou de um sistema.

$$E_M = E_C + E_P^g + E_P^{el}$$

Em um sistema conservativo, a energia mecânica é constante. Assim, temos:

$$E_M^{inicial} = E_M^{final}$$

- **Potência e rendimento**

A **potência** $P$é uma grandeza que mede a taxade transformação de energia ($\Delta E$) em determinadointervalo de tempo ($\Delta t$). Em geral, calcula-se ovalor médio da potência pela expressão:

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

No SI, a unidade de potência é $[P] = \frac{J}{s} = \boldsymbol{W}$ **(Watt)**.

No processo de transformação de energia, uma parte da energia total $\boldsymbol{E_t}$é utilizada ($\boldsymbol{E_u}$) e outra édissipada ($\boldsymbol{E_d}$). O **rendimento** $\eta$ é dado pela relação entre aenergia útil e a energia total:

$$\eta = \frac{E_u}{E_t}$$

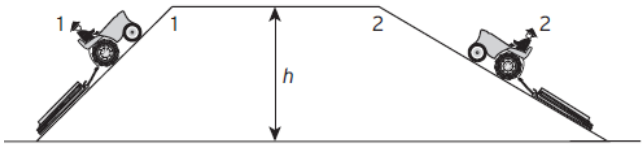
O rendimento é adimensional e está compreendido no intervalo $0 < \eta < 1$.

## ➢ Exercícios:

**1. (EsPCEx-SP)** Um bloco, puxado por meio de uma corda inextensível e de massa desprezível, desliza sobre uma superfície horizontal com atrito, descrevendo um movimento retilíneo e uniforme. A corda faz um ângulo de 53° com a horizontal e a tração que ela transmite ao bloco é de 80 N. Se o bloco sofrer um deslocamento de 20 m ao longo da superfície, o trabalho realizado pela tração no bloco será de:
(Dados: $sen\,53° = 0{,}8$ e $cos\,53° = 0{,}6$.)

a) 480 J
b) 640 J
c) 960 J
d) 1280 J
e) 1600 J

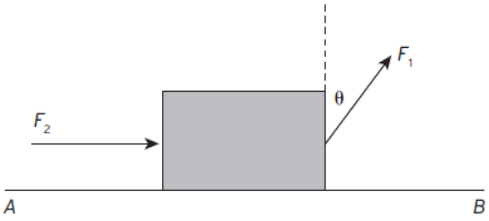
**2. (Unesp)** Suponha que os tratores 1 e 2 da figura arrastem toras de mesma massa pelas rampas correspondentes, elevando-as à mesma altura *h*. Sabe-seque ambos se movimentam com velocidades constantes e que o comprimento da rampa 2 é o dobro do comprimento da rampa 1.



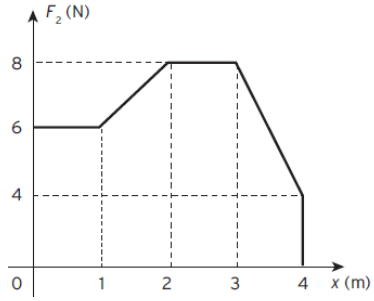

Chamando de $\tau_1$ e $\tau_2$ os trabalhos realizados pela força gravitacional sobre essastoras, pode-se afirmar que:

a) $\tau_1 = 2\tau_2;\ \tau_1 > 0\ e\ \tau_2 < 0$
b) $\tau_1 = 2\tau_2;\ \tau_1 < 0\ e\ \tau_2 > 0$
c) $\tau_1 = \tau_2;\ \tau_1 < 0\ e\ \tau_2 < 0$
d) $2\tau_1 = \tau_2;\ \tau_1 > 0\ e\ \tau_2 > 0$
e) $2\tau_1 = \tau_2;\ \tau_1 < 0\ e\ \tau_2 < 0$

**3. (UPE)** Um corpo de massa $m$desliza sobre o plano horizontal,sem atrito ao longo do eixo*AB*, sob ação das forças $F_1$ e $F_2$de acordo com a figura a seguir.




A força $F_1$ é constante, tem móduloigual a 10 N e forma com avertical um ângulo $\theta = 30°$.A força $F_2$ varia de acordo com o gráfico a seguir:

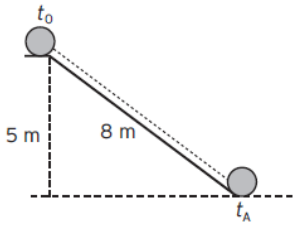



(Dados: $sen\ 30° = cos = 60° = \frac{1}{2}$.)

O trabalho realizado pelas forças para que o corpo sofra um deslocamento de 0 a 4 m, em joules, vale:

a) 20
b) 47
c) 27
d) 50
e) 40

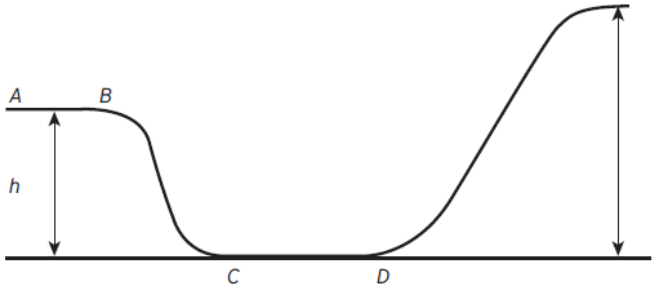
**4. (IFBA)** Um corpo é abandonado do alto de um plano inclinado, conforme afigura abaixo.




Considerando as superfícies polidas ideais, a resistência do ar nula e $10\ m/s^2$ como a aceleração da gravidade local, determine o valor aproximado da velocidadecom que o corpo atinge o solo.

a) $v = 84\ m/s$
b) $v = 45\ m/s$
c) $v = 25\ m/s$
d) $v = 10\ m/s$
e) $v = 5\ m/s$

**5. (Fuvest-SP)** Um esqueitista treina em uma pista cujo perfil está representado na figura abaixo.




O trecho horizontal *AB* está a uma altura $h = 2{,}4\ m$ em relação ao trecho, tambémhorizontal, *CD*. O esqueitista percorre a pista no sentido de *A* para *D*. No trecho *AB*, ele está com velocidade constante, de módulo $v = 4\ m/s$; em seguida,desce a rampa *BC*, percorre o trecho *CD*, o mais baixo da pista, e sobe a outra rampa até atingir uma altura máxima *H*, em relação a *CD*. A velocidade do esqueitista no trecho *CD* e a altura máxima *H* são, respectivamente, iguais a:

Note e adote
$g = 10\ m/s^2$
Desconsiderar:
– Efeitos dissipativos.
– Movimentos do esqueitista em relação ao esqueite.

a) 5 m/s e 2,4 m.
b) 7 m/s e 2,4 m.
c) 7 m/s e 3,2 m.
d) 8 m/s e 2,4 m.

**6. (IFSC)** A ilustração abaixo representa um bloco de 2 kg de massa, que é comprimido contra uma mola de constante elástica $k = 200$ N/m. Desprezandoqualquer tipo de atrito, é correto afirmar que, para que o bloco atinja o ponto*B* com uma velocidade de 1,0 m/s, é necessário comprimir a mola em:

a) 0,90 cm
b) 90,0 cm
c) 0,81 m
d) 81,0 cm
e) 9,0 cm

# DINÂMICA IMPULSIVA

- **Quantidade de movimento**

Considere um corpo de massa *m* movendo-se à velocidade$\vec{v}$. A **quantidade de movimento** ou **momento linear** desse corpo é a grandeza vetorial $\vec{Q}$ dada por

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

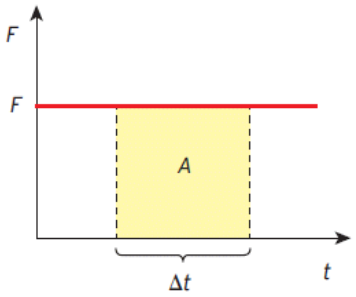
No SI, a unidade da quantidade de movimento é: $[\boldsymbol{Q}] = \boldsymbol{kg \cdot m/s}$.

- **Impulso**

Considere um ponto material sob a ação de uma força $\vec{F}$constante durante um intervalode tempo $\Delta t$. O **impulso** dessa força é a grandeza vetorial $\vec{I}$dada por:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

No SI, a unidade do impulso é: $[\boldsymbol{I}] = \boldsymbol{N \cdot s}$ No gráfico deuma força constante,o valor do impulso é numericamente igual à área entre o intervalo de tempo de interação.




Simbolicamente, podemos escrever:

$$|\vec{I}| \overset{N}{=} A$$

- **Teorema do impulso**

O impulso $\vec{I_R}$ da força resultante, que ageem um corpo durante determinado intervalode tempo, é igual à variação da quantidade de movimento desse corpo nesse intervalo de tempo.Simbolicamente, podemos escrever:

$$\vec{I}_R = \Delta\vec{Q}$$

- **Conservação da quantidade de movimento**

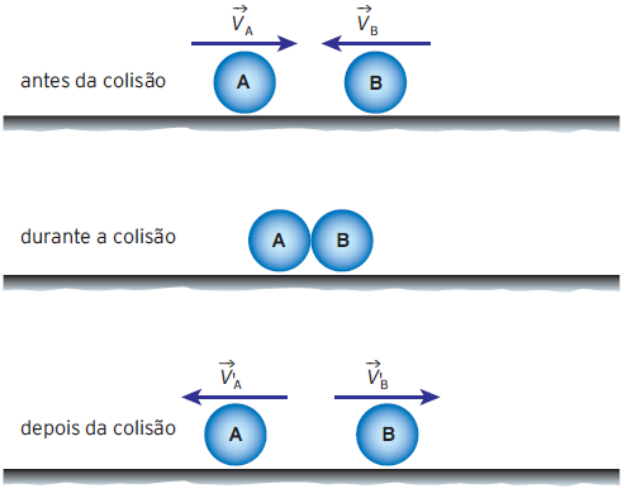
Em um sistema isolado de forças externas,quando a resultante de todas as forças externas que agem sobre o sistema for nula, a quantidade de movimento é constante.Então, pelo teorema do impulso, temos:

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

- **Colisões unidimensionais**

Chamamos de **colisões unidimensionais** as colisões em que os corpos se movimentam em uma única direção, antes e depois da colisão.

A figura abaixo mostra um caso de colisão unidimensional entre dois corpos A e B.




Sejam $V_A$ e $V_B$ os módulos das velocidades dos corpos A e B antes da colisão, e $V'_A$ e $V'_B$ os módulos das velocidades depois da colisão. Chamamos de **coeficiente de restituição** o número $e$ dado por:

$$e = \frac{V'_B - V'_A}{V_A - V_B}$$

Note que o coeficiente de restituição não tem unidade, ou seja, é uma grandeza adimensional. Em qualquer tipo de colisão entre dois ou mais corpos que constituem um sistema isolado, a quantidade de movimento do sistema se conserva,porém a energia cinética total pode variar. As colisões são classificadas da seguinte maneira:

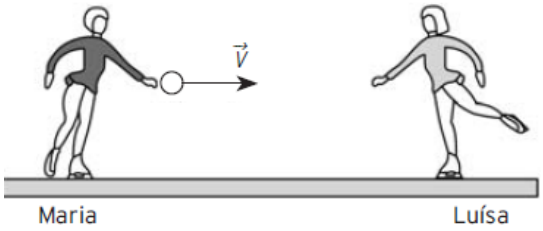
- S $e = 1$ e, a energia cinética se conserva, a colisão é perfeitamente elástica.
- Se $e = 0$, não ocorre restituição e os corpos permanecem unidos após a colisão, ocorrendo a maior perda de energia cinética, a colisão é perfeitamente inelástica.
- Se $e < 1$, ocorre restituição parcial de energia cinética, a colisão é parcialmente elástica.

## ➢ Exercícios:

**7. (UFTM-MG)** Em algumas circunstancias nos deparamos com situações de perigo e, para esses momentos, são necessários equipamentos de segurança a fim de evitar maiores danos. Assinale a alternativa que justifica corretamente o uso de determinados dispositivos de segurança.

a) O cinto de segurança e o *airbag*, utilizados nos automóveis, servem para amortecer o impacto do motorista em uma colisão e, consequentemente, reduzir a variação do modulo da quantidade de movimento do motorista na colisão.
b) Um automóvel, ao fazer uma curva com velocidade de modulo constante, varia o modulo da quantidade de movimento do motorista, uma vez que a resultante das forças nele aplicadas e nula devido ao uso do cinto de segurança.
c) Em uma atividade circense, o trapezista ao cair do trapézio e amortecido por uma rede de proteção, responsável pela anulação da quantidade de movimento devido ao impulso que ela lhe aplica, o que não ocorreria seele caísse diretamente no solo.
d) O impulso exercido por uma rede de proteção, sobre o trapezista e igual aquele exercido pelo solo, caso não haja a rede; porém, o tempo de interação
e) entre o trapezista e a rede e maior, o que faz com que diminua a força media exercida sobre o trapezista pela rede, em relação ao solo.
f) Ao cair sobre a rede de proteção o trapezista recebe da rede uma força maior do que aquela recebida se caísse no solo, oferecendo a ele maior segurança e diminuindo o risco de acidente.

**8. (Fuvest-SP)** Maria e Luísa, ambas de massa *M*, patinam no gelo. Luísa vaia o encontro de Maria com velocidade de modulo *V*. Maria, parada na pista, segura uma bola de massa *m* e, num certo instante, joga a bola para Luísa. Abola tem velocidade de modulo *v*, na mesma direção de $\vec{V}$.




Depois que Luísa agarra a bola, as velocidades de Maria e Luísa em relação ao solo são, respectivamente:

a) 0 e $v - V$

b) $-v$ e $v + \frac{V}{2}$

c) $-\frac{mv}{M}$ e $\frac{MV}{m}$

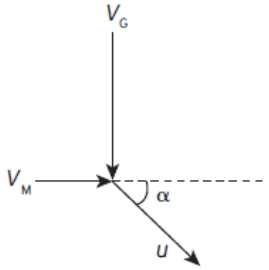
d) $-\frac{mv}{M}$ e $\frac{mv - MV}{M + m}$

e) $\frac{\frac{MV}{2} - mv}{M}$ e $-\frac{mv - \frac{MV}{2}}{M + m}$

Note e adote
*V* e *v* são velocidades em relação ao solo.
Considere positivas as velocidades para a direita.
Desconsidere efeitos dissipativos.

**9. (Fuvest-SP)** Um gavião avista, abaixo dele, um melro e, para apanhá-lo, passa a voar verticalmente, conseguindo agarrá-lo.Imediatamente antes do instante em que o gavião, de massa $M_G = 300$ g, agarra o melro, de massa $M_M = 100$ g, asvelocidades do gavião e do melro são, respectivamente, $V_G = 80$ km/h na direção vertical, para baixo, e $V_M = 24$ km/h na direção horizontal, para a direita,como ilustra a figura ao lado. Imediatamente após a caçada, o vetor velocidade $\vec{u}$ do gavião, que voa segurando o melro, forma um ângulo a com o plano horizontal tal que $tg\ \alpha$ é aproximadamente igual a:

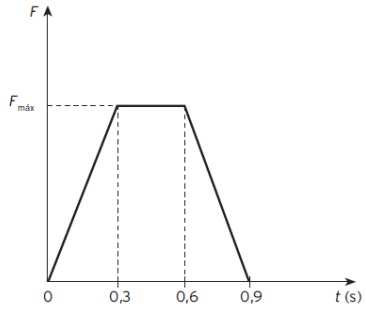
a) 20
b) 10
c) 3
d) 0,3
e) 0,1



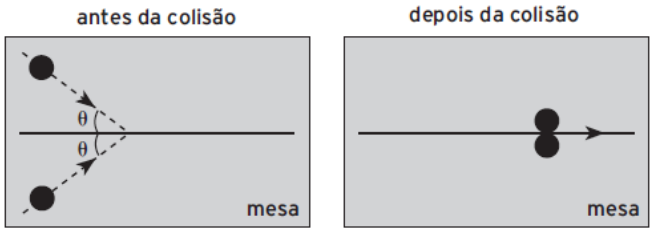

**10. (Unicamp-SP)** O lixo espacial é composto por partes de naves espaciais e satélites fora de operação abandonados em órbita ao redor da Terra. Esses objetos podem colidir com satélites, além de pôr em risco astronautas em atividades extra veiculares. Considere que durante um reparo na estação espacial um astronauta substitui um painel solar, de massa $m_p = 80$ kg, cuja estrutura foi danificada. O astronauta estava inicialmente em repouso em relação à estação e ao abandonar o painel no espaço lança-o a uma velocidade $v_p = 0{,}15$ m/s.

a) Sabendo que a massa do astronauta é $m_a = 60$ kg, calcule sua velocidade de recuo.

b) O gráfico abaixo mostra, de forma simplificada, o módulo da força aplicada pelo astronauta sobre o painel em função do tempo durante o lançamento. Sabendo que a variação de momento linear é igual ao impulso, cujo módulo pode ser obtido pela área do gráfico, calcule a força máxima $F_{máx}$.




**11. (UFPE)** Duas partículas idênticas, que se movem sobre a superfície horizontal de uma mesa sem atrito, realizam uma colisão perfeitamente inelástica, como mostra a figura.




Antes da colisão, cada partícula tinha velocidade de módulo 5 m/s e direção $\theta = 37°$ em relação à linha contínua da figura. Qual a velocidade das partículas após a colisão, em m/s?
[Considere $cos\ 37° = 0{,}80$ e $sen\ 37° = 0{,}60$.]

## ONDAS SONORAS

- **Som**

O som é uma onda mecânica (necessita de um meio para se propagar). Os tímpanos dos animais vibram na mesma frequência da onda, e isso produz a sensação do som. Nos seres humanos a frequência percebida varia entre 20 Hz e 20 kHz. Ondas de frequência superior a 20 kHz (ultrassom) e ondas de frequência abaixo de 20 Hz (infrassom) não são percebidas pelo ouvido humano

A velocidade do som depende do meio de propagação e geralmente é $v_{sólido} > v_{líquido} > v_{gás}$. No ar, ela apresenta um valor de aproximadamente 340 m/s.

- **Reflexão**

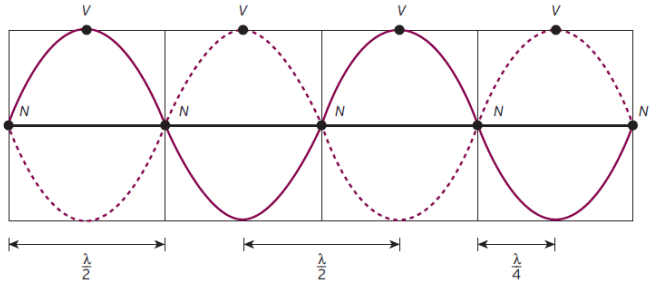
- Eco: caracteriza-se pela percepção do som emitido e refletido em tempos diferentes. Isso ocorre quando o intervalo de tempo entre a emissão e a reflexão do som é maior que 0,1 s.
- Reverberação: ocorre quando a sensação do som emitido começa a "desaparecer", e, então, o som é reforçado pelo som refletido. Isso ocorre quando o intervalo de tempo entre a emissão e a reflexão do som é inferior a 0,1 s.
- Reforço: ocorre quando o intervalo de tempo é muito inferior a 0,1 s.

- **Ressonância**

Considerando que todo corpo apresenta uma frequência natural de oscilação, denomina-se ressonância o processo em que há transferência de energia, através da onda, para um corpo na sua frequência natural. Tal fenômeno maximiza a amplitude de oscilação quando duas perturbações de mesma frequência interagem entre si.

- **Onda estacionária**

Onda resultante da interação de duas ondas idênticas que se propagam no mesmo meio em sentidos opostos.




V – ventre da onda N – nó da onda

A região compreendida entre dois nós ou dois ventres consecutivos é denominada fuso da onda estacionária.

O número de fusos formados está relacionado com a frequência em que a corda oscila. Quanto maior a frequência, maior o número de fusos.

A distância entre dois nós ou dois ventres consecutivos corresponde à metade do comprimento das ondas que originaram a onda estacionária.

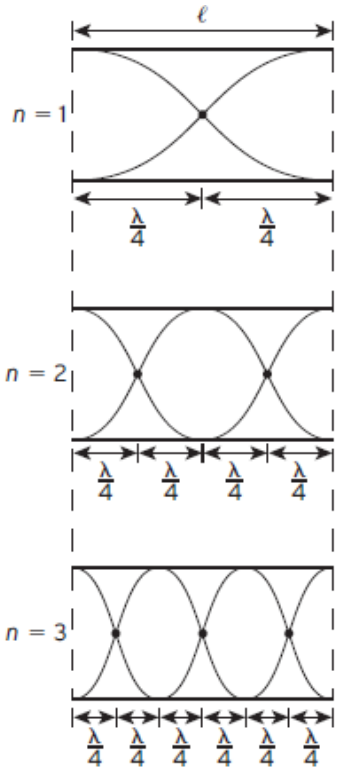
- **Tubos sonoros**

O ar contido dentro de um tubo pode vibrar com frequências sonoras. Alguns instrumentos musicais como a flauta, a corneta e o clarinete, construídos basicamente por tubos sonoros, funcionam com base nesse princípio. Os tubos sonoros são classificados em abertos e fechados.

➢ **Tubos abertos**

Em uma extremidade aberta o som reflete-se em fase, formando um ventre (interferência construtiva).

Considerando um tubo sonoro de comprimento $\ell$, cujas ondas se propagam a uma velocidade v, as possíveis configurações de ondas estacionárias são:




$2 \cdot \frac{\lambda}{4} = 1 \cdot \frac{\lambda}{2} = \ell \Rightarrow \lambda_1 = 2\ell$

1º Harmônico
Som Fundamental

$4 \cdot \frac{\lambda}{4} = 2 \cdot \frac{\lambda}{2} = \ell \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2\ell}{2}$

2º Harmônico

$6 \cdot \frac{\lambda}{4} = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} = \ell \Rightarrow \lambda_3 = \frac{2\ell}{3}$

3º Harmônico

Partindo desse exemplo, podemos generalizar as maneiras de vibração:

$$n \cdot \frac{\lambda_n}{2} = \ell \Rightarrow \lambda_n = 2\frac{\ell}{n}$$

em que $n = 1, 2, 3, \ldots$

A frequência dos harmônicos é dada por:

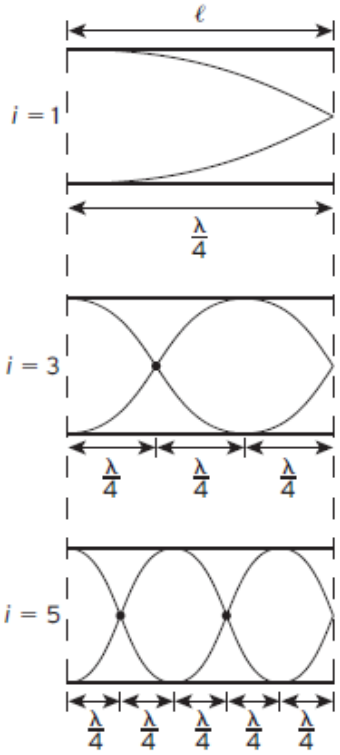
$$f_n = \frac{v}{\lambda_v} = \frac{v}{\frac{2\ell}{n}} \Rightarrow f_n = n \cdot \frac{v}{2\ell} \Rightarrow f_n = n \cdot f_1$$

em que $n = 1, 2, 3, \ \ldots$

Como $n$ não tem restrições, no tubo aberto, obtemos frequências naturais de todos os harmônicos.

- **Tubos fechados**

Em uma extremidade fechada ocorre reflexão com inversão de fase, formando-se um nó de deslocamento (interferência destrutiva). Considerando um tubo sonoro de comprimento $\ell$, cujas ondas se propagam a uma velocidade v, as possíveis configurações de ondas estacionárias são:




$$1 \cdot \frac{\lambda_1}{4} = \ell \Rightarrow \lambda_1 = \frac{4\ell}{1}$$

$$3 \cdot \frac{\lambda_3}{4} = \ell \Rightarrow \lambda_3 = \frac{4\ell}{3}$$

$$5 \cdot \frac{\lambda_5}{4} = \ell \Rightarrow \lambda_5 = \frac{4\ell}{5}$$

Partindo desses exemplos podemos generalizar as maneiras de vibração:

$$i \cdot \frac{\lambda_i}{4} = \ell \Rightarrow \lambda_i = 4\frac{\ell}{i}$$

em que $i = 1, 3, 5, \ldots$

A frequência dos harmônicos é dada por:

$$f_i = \frac{v}{\lambda_i} = \frac{v}{\frac{4\ell}{i}} \Rightarrow f_i = i \cdot \frac{v}{4\ell} \Rightarrow f_1 = i \cdot f_i$$

em que $n = 1, 3, 5, \ \ldots$

Em um tubo fechado, obtemos frequências naturais dos harmônicos ímpares.

- **Timbre**

É uma qualidade da onda sonora que possibilita diferenciar sons de mesma frequência produzidos por fontes distintas.

- **Intensidade**

É definida como a potência sonora recebida por unidade de área de uma superfície, ou seja:

$$I = \frac{P_{méd}}{A}$$

em que $I$ é a intensidade da onda, $P_{méd}$ é a potência média em um perído e $A$, a área a ser considerada.

Mas a potência pode ser definida pela relação de energia por unidade de tempo:

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

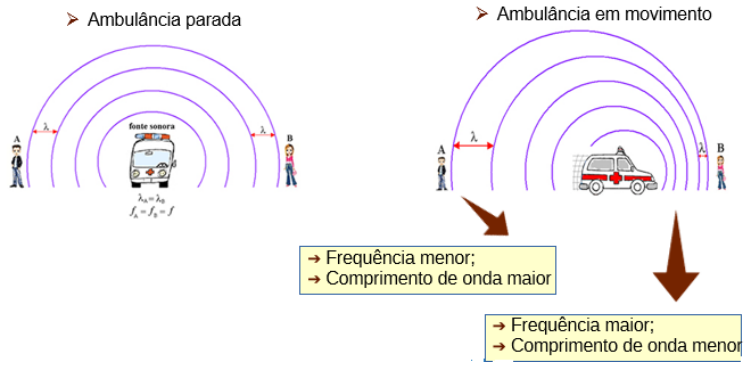
Logo, podemos expressar a intensidade por:

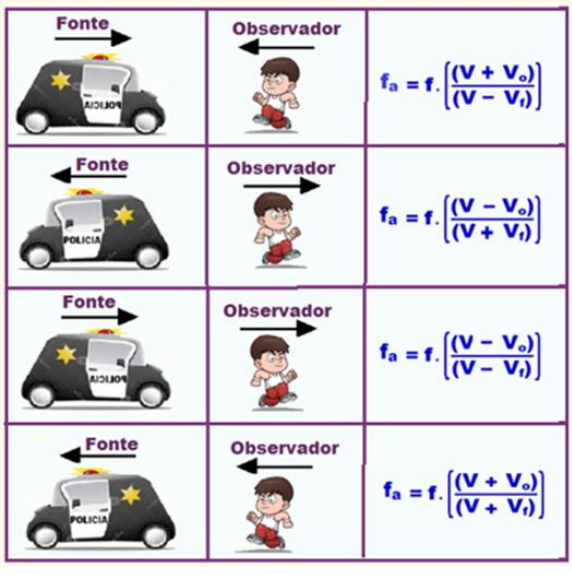
$$I = \frac{E}{A \cdot \Delta t}$$

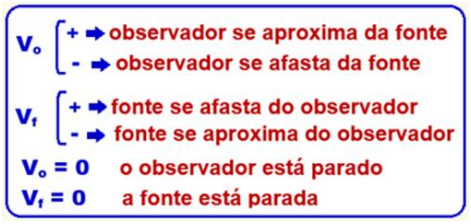
As unidades de medida mais usadas no (SI) para a intensidade são: **J/m²** e **W/m²**.

- **Efeito Doppler**

É um fenômeno cuja frequência do som ouvida pelo observador é diferente da emitida pela fonte, devido ao movimento relativo entre ambos. Observe o esquema abaixo.



A frequência percebida pelo observador se altera devido às frentes de onda que se aproximam ou se afastam do observador. Assim, podemos efetuar a seguinte generalização:

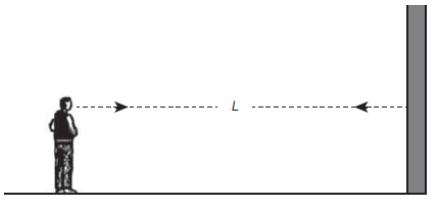
$$f_0 = f_f \frac{v \pm v_0}{v \pm v_f}$$

$f_0 = frequência\ percebida\ pelo\ observador$
$f_f = frequência\ real\ emitida$
$v_0 = velocidade\ do\ observado$
$v_f = velocidade\ da\ fonte$
$v = velocidade\ do\ som$

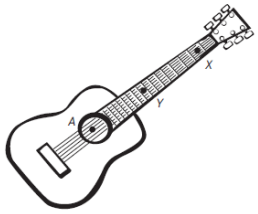
## ➢ Exercícios:

**12.(Uespi)** Um homem está parado a uma distância de $L = 85$ m de um paredão vertical bastante alto e largo (ver figura). O homem grita, e o som bate no paredão e retorna aos seus ouvidos na forma de eco. Se não há vento e a velocidade do som é de 340 m/s, em quanto tempo, após gritar, o homem pode escutar o eco de sua voz?

a) 0,1 s
b) 0,5 s
c) 0,8 s
d) 1,2 s
e) 1,6 s




**13. (Fatec-SP)** Um artista, para apresentar uma canção, toca (faz vibrar) a corda de um violão no ponto A com uma das mãos e com a outra tenciona, com o dedo, a mesma corda no ponto X. Depois disso, começa a percorrer essa corda da posição X até a posição Y, com o dedo ainda a tencionando, conforme a figura a seguir.




Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto que descreve esse processo. Verifica-se, nesse processo, que o som emitido fica mais _____, pois, ao _____ o comprimento da corda, _____ a frequência do som emitido.

a) grave ... aumentar ... diminui
b) grave ... diminuir ... aumenta
c) agudo ... diminuir ... aumenta
d) agudo ... diminuir ... diminui

**14. (UFRN)** Duas pessoas, que estão em um ponto de ônibus, observam uma ambulância que delas se aproxima com a sirene de advertência ligada. Percebem que, ao passar por elas, o som emitido pela sirene se torna diferente daquele percebido durante a aproximação. Por outro lado, comentando esse fato, elas concordam que o som mudou de uma tonalidade aguda para uma mais grave à medida que a ambulância se distanciava. Tal mudança é explicada pelo efeito Doppler, segundo o qual, para essa situação, a:

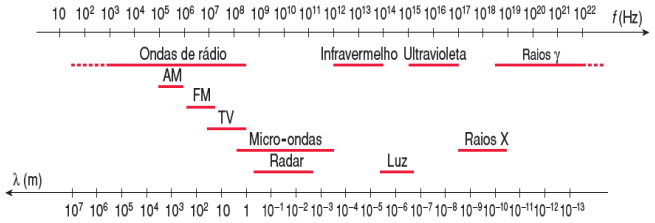
a) amplitude do som diminuiu.
b) frequência do som diminuiu.
c) frequência do som aumentou.
d) amplitude do som aumentou.

**15.(Unemat-MT)** A sirene de um carro de polícia emite ondas de 0,34 m. O carro se aproxima de um observador em repouso em relação à Terra. Sabendo-se que o som se propaga no ar com velocidade de 340 m/s, é correto afirmar:

a) A frequência real é maior do que a frequência percebida pelo observador.
b) A frequência real é menor do que a frequência percebida pelo observador.
c) A frequência real é igual à frequência percebida pelo observador.
d) A frequência real é 800 Hz e a frequência percebida pelo observador é 1000 Hz.
e) A frequência real é 1000 Hz e a frequência percebida pelo observador é 800 Hz.

**16. (Ufsc 2018)** Quando estamos apaixonados, muitas vezes fazemos coisas improváveis que não faríamos em outras situações, tudo para chamar a atenção ou fazer a felicidade da pessoa amada. A análise de algumas dessas situações serve para melhor compreender os fenômenos físicos relacionados a tais eventos, como na situação a seguir. Um ciclista apaixonado se aproxima com velocidade de 36,0 km h da casa de sua namorada, que o observa parada na janela. Ao avistar a moça, o ciclista dá um toque na buzina da bicicleta, emitindo um som de 600,0 Hz. Considere a velocidade do som no ar igual a 340m s. Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01) o som ouvido pelo ciclista possui frequência maior do que o som emitido pela buzina da bicicleta.
02) o som ouvido pela namorada do ciclista tem velocidade de 350,0 m s.
04) o som ouvido pela namorada do ciclista tem frequência aproximada de 618,0 Hz.
08) o som refletido pela casa tem frequência de 600,0 Hz.
16) o comprimento de onda do som ouvido pela namorada do ciclista é maior do que o comprimento de onda do som emitido pela buzina da bicicleta.
32) o som refletido pela casa, e em seguida ouvido pelo ciclista, tem frequência aproximada de 636,0 Hz.



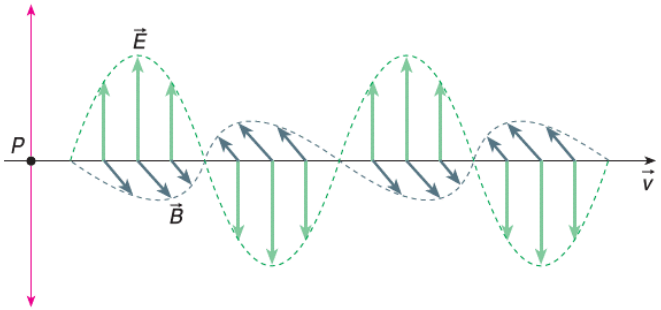

**17. (Ufpa 2016)** Um homem (observador) assiste sentado a uma corrida de fórmula 1, localizado em uma arquibancada lateral à pista de corrida. O observador tem um aparelho que registra a frequência principal do motor dos carros tanto na aproximação quanto no afastamento. Sabendo-se que a razão entre as frequências na aproximação e no afastamento é 3, pode-se afirmar, nesse caso, que a velocidade do carro de corrida (considerada constante) é, em m s, igual a: Dado: a velocidade do som no ar é 340 m s.

a) 170
b) 215
c) 290
d) 315
e) 415

## FÍSICA MODERNA

- **Ondas Eletromagnéticas**

Uma perturbação elétrica no ponto P, devida à oscilação de cargas elétricas, por exemplo, se propaga a pontos distantes através da mútua formação de campos elétricos e magnéticos variáveis.




Os campos elétricos e magnéticos variáveis, que se propagam no espaço, constituem as ondas eletromagnéticas.

- **Espectro Eletromagnético**

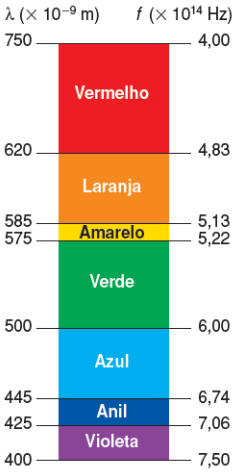
Sabemos que existe uma variação ampla e contínua nos comprimentos de onda e frequências das ondas eletromagnéticas. A relação entre a velocidade $c$ de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo, o comprimento de onda $\lambda$ e a frequência $f$ correspondentes é dada por:

$$c = \lambda \cdot f$$

Na figura abaixo, temos um resumo dos diversos tipos de ondas eletromagnéticas, chamado **espectro eletromagnético**; as frequências estão em hertz e os comprimentos de onda, em metros.

- **Luz visível**

A retina do olho humano é sensível à radiação eletromagnética de uma pequena faixa de comprimento de onda, em torno de $10^{-6}$ m. O maior comprimento de onda da luz visível (aproximadamente $7{,}5 \cdot 10^{-7}$ m) dá a sensação de vermelho. À medida que o comprimento de onda diminui, a sensação de cor muda para alaranjado, amarelo, verde, azul, anil até atingir o violeta, que tem o menor comprimento de onda (aproximadamente $4{,}0 \cdot 10^{-7}$ m). A esses comprimentos de onda correspondem aproximadamente as frequências $4{,}0 \cdot 10^{14}$ Hz (luz vermelha) e $7{,}5 \cdot 10^{14}$ Hz (luz violeta).




## ➢ Exercícios:

**18. (UFSCar-SP)** A diferença entre ondas mecânicas, como o som, e eletromagnéticas, como a luz, consiste no fato de que:

a) a velocidade de propagação, calculada pelo produto do comprimento de onda pela frequência, só é assim obtida para ondas eletromagnéticas.
b) as ondas eletromagnéticas podem assumir uma configuração mista de propagação transversal e longitudinal.
c) apenas as ondas eletromagnéticas, em especial a luz, sofrem o fenômeno denominado difração.
d) somente as ondas eletromagnéticas podem propagar-se em meios materiais ou não materiais.
e) a interferência é um fenômeno que ocorre apenas com as ondas eletromagnéticas.

**19. (UFPR)** Com relação a ondas eletromagnéticas, é correto afirmar:

(01) Ondas eletromagnéticas podem ser geradas por um circuito elétrico no qual a corrente elétrica varia com o tempo.
(02) A reflexão e a refração só ocorrem com ondas eletromagnéticas para frequências correspondentes à luz visível.
(04) Os campos elétrico e magnético da luz oscilam perpendicularmente à direção de propagação.
(08) Interferência e difração são fenômenos que ocorrem exclusivamente com as ondas eletromagnéticas.
(16) O comprimento de onda da luz vermelha na água é maior que o correspondente comprimento de onda no vácuo.
(32) A formação de arco-íris pode ser explicada pela dispersão da luz solar em gotas de água na atmosfera.

Dê como resposta a soma dos números que precedem as afirmações corretas.

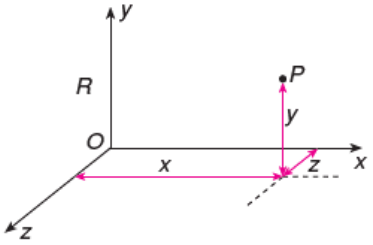
**20. (Unifesp)** "Cientistas descobriram que a exposição das células humanas endoteliais à radiação dos telefones celulares pode afetar a rede de proteção do cérebro. As micro-ondas emitidas pelos celulares deflagram mudanças na estrutura da proteína dessas células, permitindo a entrada de toxinas no cérebro." (Folha de S.Paulo, 25.7.2002) As micro-ondas geradas pelos telefones celulares são ondas de mesma natureza que a:

a) do som, mas de menor frequência.
b) Da luz, mas de menor frequência.
c) Do som, e de mesma frequência.
d) Da luz, mas de maior frequência.
e) Do som, mas de maior frequência.

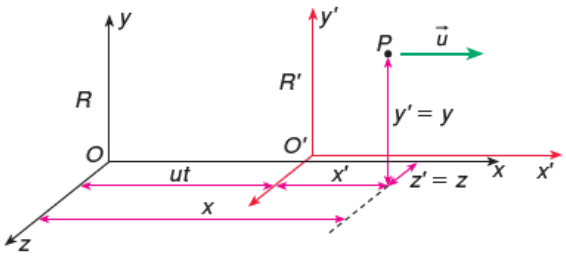
- **Relatividade especial**

  - **Relatividade Galileana**

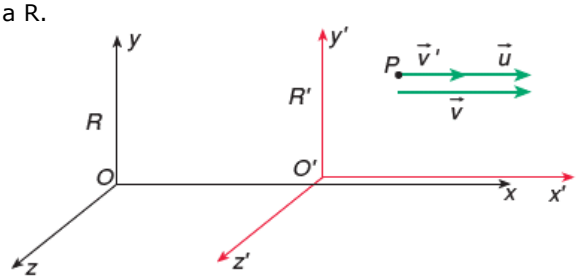
R: sistema de referência inercial (x, y, z): coordenadas de um ponto P.



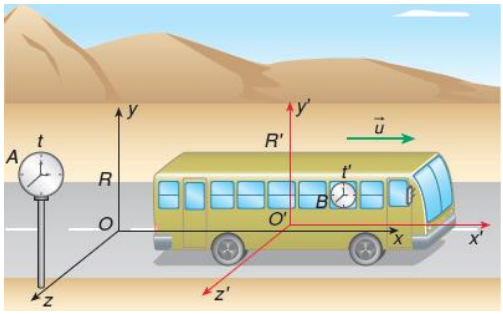

R': sistema de referência inercial que se movimenta com velocidade u constante na direção x, em relação a R (x', y', z'): coordenadas do ponto P em relação a R.




v': velocidade de P em relação a R'.
v: velocidade de P em relação a R.




A e B: relógios idênticos fixos em R e em R', respectivamente, que indicam os instantes t e t', correspondente a um mesmo evento.




As coordenadas do ponto P no sistema de referência R, as coordenadas do mesmo P no sistema de referência R' e os instantes t e t' se relacionam por meio das transformações galileanas, bases da relatividade da Física Clássica.

**RELATIVIDADE GALILEANA**

$$x' = x - ut$$
$$y' = y$$
$$z' = z$$
$$t' = t$$

Outro conceito contido na relatividade galileana: **As leis da Mecânica são idênticas em relação a qualquer referencial inercial.**

- **Composição de velocidades**

Entre a velocidade v de P em relação a R, a velocidade v' de P em relação a R' e a velocidade u de R' em relação a R tem-se, em Mecânica Clássica, a relação:

$$v = v' + u$$

- **Relatividade de Einstein**

  - **Postulados da Relatividade Especial**

- **1° Postulado**

**- As leis da Física são idênticas em relação a qualquer referencial inercial.**

- **2° Postulado**

**- A velocidade da luz no vácuo (c) é uma constante universal.**
**- É a mesma em todos os sistemas inerciais de referência.**
**- Não depende do movimento da fonte de luz, e tem igual valor em todas as direções.**

A velocidade da luz no vácuo é a **velocidade limite no universo.**

- **Modificações na Relatividade Galileana**

**RELATIVIDADE EINSTEINIANA**

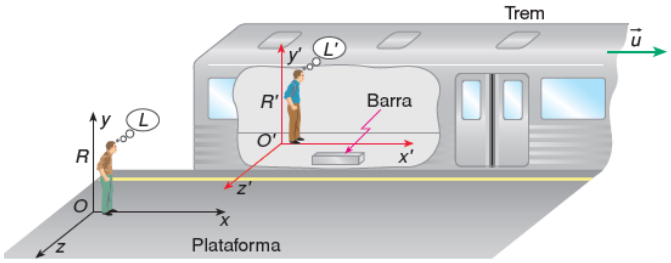
$$x' = \gamma \cdot (x - u \cdot t)$$
$$y' = y$$
$$z' = z$$
$$t' = \gamma\left(t - \frac{u \cdot x}{c^2}\right)$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$$

$\gamma$: fator de Lorentz

- **Contração do comprimento**

$$L = \frac{L'}{\gamma} \quad \text{ou} \quad L = \left(\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}\right) \cdot L'$$

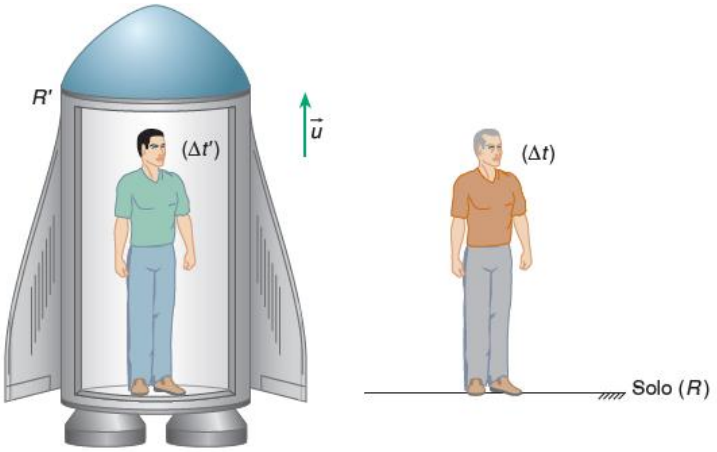



- Sendo $\gamma > 1$ ($\gamma$ só é igual a 1 quando $u = 0$), resulta $L < L'$;
- A contração do comprimento só ocorre na direção do movimento;
- O comprimento medido no referencial em relação ao qual um objeto está em movimento é menor do que o comprimento medido no referencial em relação ao qual o objeto está em repouso.

- **Dilatação do tempo**

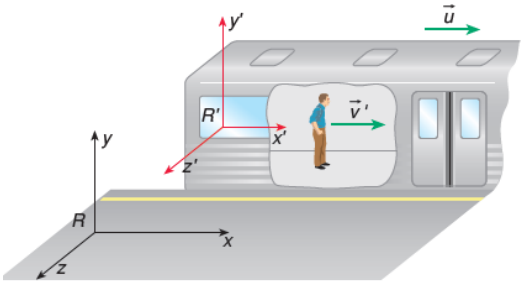
$$\Delta t = \gamma \cdot \Delta t' \quad \text{ou} \quad \Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$$

Pelas expressões anteriores, $\Delta t'$ é menor que $\Delta t$ pois $\gamma > 1$ ($\gamma$ só é igual a 1 quando $u = 0$).




- **Composição relativística de velocidade**

$$v = \frac{v' + u}{1 + \frac{v' \cdot u}{c^2}}$$




- **Massa e energia**
  - **Massa**

$$m = \gamma \cdot m_0 \quad \text{ou} \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$$

em que: $\mathbf{m_0}$ é a massa de um corpo que está em repouso em relação a um sistema de referência inercial R (massa de repouso) e $\mathbf{m}$ é a massa do mesmo corpo quando se move com velocidade $u$, em relação a R.

Como $\gamma > 1$ ($\gamma = 1$ quando $u = 0$), decorre $m > m_0$, isto é, a **massa do corpo é maior quando em movimento do que quando em repouso.**

- **Energia relativística**

A relação entre a energia própria E de um corpo e sua massa m é dada pela fórmula de Einstein:

$$E = mc^2$$

- **Energia cinética**

$$E_c = E - E_0 \qquad E_c = mc^2 - m_0c^2 \qquad E_c = m_0c^2 \cdot (\gamma - 1)$$

em que: $E$ é a energia total; $E_c$ a energia cinética e $E_0$ a energia de repouso.

- **Energia e quantidade de movimento**

$$E^2 = Q^2 \cdot c^2 + (m_0c^2)^2$$

Para $m_0 = 0$, resulta: $E = Qc$

Portanto, partículas que possuem massa de repouso nula têm energia e quantidade de movimento. É o caso dos fótons.

## ➢ Exercícios:

**21. (UFSC)** Identifique a(s) proposição(ões) correta(s):

(01) A teoria da relatividade afirma que a velocidade da luz não depende do sistema de referência.
(02) A Mecânica Clássica não impõe limitação para o valor da velocidade que uma partícula pode adquirir, pois, enquanto atuar uma força sobre ela, haverá uma aceleração e sua velocidade poderá crescer indefinidamente.
(04) A teoria da relatividade não limita a velocidade que uma partícula pode adquirir.
(08) Tanto a Mecânica Clássica como a teoria da relatividade asseguram que a massa de uma partícula não varia com a velocidade.
(16) Pela teoria da relatividade podemos afirmar que a luz se propaga no vácuo com velocidade constante c = 300.000 km/s, independentemente da velocidade da fonte luminosa ou da velocidade do observador; então é possível concluir que a luz se propaga em todos os meios com velocidade constante e igual a c.
(32) A teoria da relatividade permite concluir que quanto maior for a velocidade de uma partícula, mais fácil será aumentá-la, ou seja, quanto maior for a velocidade, menor será a força necessária para produzir uma mesma aceleração.

Dê como resposta a soma dos números que precedem as proposições apontadas como corretas.

**22. (UEL-PR)** Einstein propôs uma nova interpretação do espaço e do tempo, indicando que não são grandezas independentes, absolutas e iguais para quaisquer observadores, mas relativas: dependem do estado de movimento entre observador e observado. Um dos resultados dessa nova visão é conhecido como dilatação temporal, a qual afirma que um observador em repouso em relação a um fenômeno, ao medir sua duração, atribuir-lhe-á um intervalo $\Delta t'$, ao passo que um observador que fizer medidas do fenômeno em movimento, com velocidade $u$, irá atribuir uma duração $\Delta t$, sendo que:

$$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \left(\frac{u}{c}\right)^2}}$$

onde $c$ é a velocidade da luz. Considere que dois irmãos gêmeos sejam separados ao nascerem e um deles seja colocado em uma nave espacial que se desloca com velocidade $u$ pelo espaço durante 20 anos, enquanto o outro permanece em repouso na Terra. Com base na equação anterior, para que o irmão que ficou na Terra tenha 60 anos no momento do reencontro entre eles, a velocidade da nave deverá ser de:

a) $\frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot c$

b) $\frac{1}{2} \cdot c$

c) $\frac{8}{9} \cdot c$

d) $c$

e) $2 \cdot c$

*23. (Udesc)* Uma espaçonave passa sobre a Terra com velocidade igual a $0{,}80c$, sendo $c$ a velocidade da luz no vácuo. O tripulante observa a pista de pouso de um aeroporto — orientada paralelamente à direção do movimento da nave — que, medida segundo o referencial da Terra, possui comprimento $l_0$. O comprimento da pista observado pelo tripulante será:

a) 60% maior do que $l_0$.
b) igual a $l_0$.
c) 40% menor do que $l_0$.
d) 80% maior do que $l_0$.
e) 36% menor do que $l_0$.

**24. (UFRN)** Nos dias atuais, há um sistema de navegação de alta precisão que depende de satélites artificiais em órbita, em torno da Terra. Para que não haja erros significativos nas posições fornecidas por esses satélites, é necessário corrigir relativisticamente o intervalo de tempo medido pelo relógio a bordo de cada um desses satélites. A teoria da relatividade especial prevê que, se não for feito esse tipo de correção, um relógio a bordo não marcará o mesmo intervalo de tempo que outro relógio em repouso na superfície da Terra, mesmo sabendo-se que ambos os relógios estão sempre em perfeitas condições de funcionamento e foram sincronizados antes de o satélite ser lançado. Se não for feita a correção relativística para o tempo medido pelo relógio de bordo:

a) ele se adiantará em relação ao relógio em terra enquanto ele for acelerado em relação à Terra.
b) ele ficará cada vez mais adiantado em relação ao relógio em terra.
c) ele se atrasará em relação ao relógio em terra durante metade de sua órbita e se adiantará durante a outra metade da órbita.
d) ele ficará cada vez mais atrasado em relação ao relógio em terra.

**(UFC-CE)** Uma fábrica de produtos metalúrgicos do Distrito Industrial de Fortaleza consome, por mês, cerca de $2{,}0 \cdot 10^6$ kWh de energia elétrica (1 kWh$= 3{,}6 \cdot 10^6$ J). Suponha que essa fábrica possui uma usina capaz de converter diretamente massa em energia elétrica, de acordo com a relação de Einstein, $E = mc^2$. Nesse caso, a massa necessária para suprir a energia requerida pela fábrica, durante um mês, é, em gramas:

a) 0,08
b) 0,8
c) 8
d) 80
e) 800

- **Teoria do Quanta**

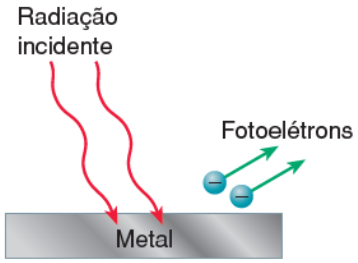
A energia radiante não é emitida (ou absorvida) de modo contínuo, como em geral imaginamos, mas sim em porções descontínuas, "partículas" que transportam, cada qual, uma quantidade de energia **E** bem definida. Essas "partículas" de energia foram denominadas **fótons**. A energia **E** de cada fóton é denominada quantum (no plural quanta). O quantum **E** de energia radiante de frequência **f** é dado por:

$$E = hf$$

em que $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}\ J \cdot s$ ou $h = 4{,}14 \cdot 10^{-15}\ eV \cdot s$ é a **constante de Planck**.

- **Efeito Fotoelétrico**

Quando uma radiação eletromagnética incide sobre a superfície de um metal, elétrons podem ser arrancados dessa superfície. É o **efeito fotoelétrico**. Os elétrons arrancados são chamados **fotoelétrons**.

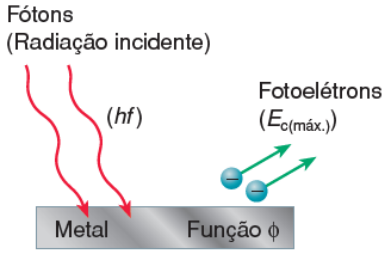



Einstein explicou o efeito fotoelétrico, levando em conta a **quantização da energia**: um fóton da radiação incidente, ao atingir o metal, é completamente absorvido por um único elétron, cedendo-lhe sua energia hf. Com essa energia adicional o elétron pode escapar do metal. Essa teoria de Einstein sugere que a luz ou outra forma de energia radiante é composta de "partículas" de energia, os fótons.

➢ **Função trabalho** $(\phi)$

É a energia mínima necessária para um elétron escapar do metal.

$$E_{c(máx.)} = hf - \phi$$




A energia dos fótons ($hf$) é absorvida pelos elétrons do metal que vencem a barreira da energia Φ do mesmo, adquirindo energia cinética na emissão

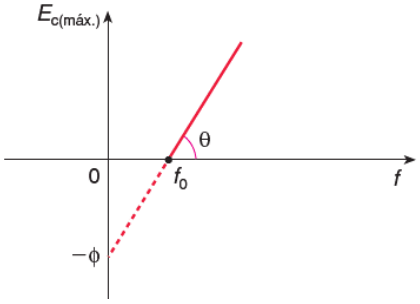
❖ A frequência mínima $f_0$ a partir da qual os elétrons escapam do metal é tal que:

$$\phi = hf_0$$

❖ A equação fotoelétrica de Einstein fica:

$$E_{c(máx.)} = h \cdot (f - f_0)$$

➢ **Gráfico $E_{c(máx)}$ em função da frequência f**

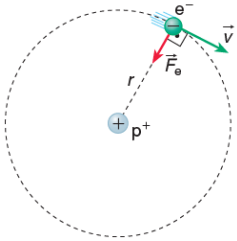



$$\text{tg}\,\theta \overset{N}{=} h$$

- **O átomo de Bohr**

➢ **O modelo de Bohr aplicado ao átomo de hidrogênio**

Para o átomo de hidrogênio, Bohr estabeleceu uma série de postulados que são os seguintes:




1. O elétron descreve órbitas circulares em torno do núcleo (formado por um único próton), sendo a força de atração eletrostática $\vec{F_e}$ a força centrípeta responsável por esse movimento.

2. Apenas algumas órbitas estáveis, bem definidas, denominadas **estados estacionários**, são permitidas ao elétron. Nelas o átomo não irradia energia, de modo a se conservar a energia total do átomo, sendo então possível aplicar a mecânica clássica para descrever o movimento do elétron.

3. A passagem do elétron de um estado estacionário para outro é possível mediante a absorção ou liberação de energia pelo átomo. A energia do fóton absorvido ou liberado no processo corresponde à diferença entre as energias dos níveis envolvidos. Assim, ao passar de um estado estacionário de energia $E$ para outro de energia $E'$ (com $E' > E$), teremos:

$$E' - E = hf$$

Nessa fórmula, h é a constante de Planck e f, a frequência do fóton absorvido.

4. As órbitas permitidas ao elétron são aquelas em que o momento angular orbital do elétron é um múltiplo inteiro de $\hbar \left(\hbar = \frac{h}{2\pi}\right)$.
Assim, sendo m a massa do elétron; v a velocidade orbital; r o raio da órbita descrita, teremos:

$$mvr = n \cdot \hbar \quad (\text{com } n = 1, 2, 3, 4, \ldots)$$

➢ **Raios de órbitas permitidas**

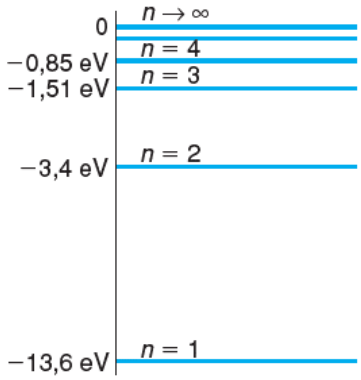
$$r_n = n^2 \cdot r_B$$

Sendo que $r_B = 0{,}53\ \text{Å}$ é o **raio de Bohr**. Corresponde ao **estado estacionário fundamental** (menor raio).

➢ **Energia mecânica do elétron no enésimo estado estacionário, expressa em $eV$.**

$$E_n = -\frac{13{,}6}{n^2}$$

➢ **Níveis de energia de um elétron num átomo de hidrogênio**




- **Natureza dual da luz**

Em determinados fenômenos, a luz se comporta como se tivesse natureza ondulatória e, em outros, natureza de partícula.

- **Dualidade onda-partícula: hipótese de De Broglie**

❖ Se a luz apresenta natureza dual, uma partícula pode comportar-se de modo semelhante, apresentando também propriedades ondulatórias.

O comprimento de onda $\lambda$ de uma partícula em função de sua quantidade de movimento é dado por:

$$\lambda = \frac{h}{Q}$$

- **Princípio da incerteza de Heisenberg**

Heisenberg descobriu a indeterminação associada à posição e à velocidade do elétron no interior do átomo.

❖ Quanto maior a precisão na determinação da posição do elétron, menor é a precisão na determinação de sua velocidade ou de sua quantidade de movimento e vice-versa.

Relacionou a incerteza $\Delta x$ na medida da posição $x$ da partícula, com a incerteza $\Delta Q$ na medida de sua quantidade de movimento $Q$, obtendo a fórmula:

$$\Delta x \cdot \Delta Q \geq \frac{h}{4\pi}$$

## ➢ Exercícios:

**25. (UFRGS-RS)** Identifique a alternativa que preenche corretamente a lacuna do parágrafo a seguir. O ano de 1900 pode ser considerado o marco inicial de uma revolução ocorrida na Física do século XX. Naquele ano, Max Planck apresentou um artigo à Sociedade Alemã de Física, introduzindo a ideia da da energia, da qual Einstein se valeu para, em 1905, desenvolver sua teoria sobre o efeito fotoelétrico.

a) conservação
b) quantização
c) transformação
d) conversão
e) propagação

**26. (UEPB)**

*Quanta do latim*
*Plural de quantum*
*Quando quase não há*
*Quantidade que se medir*
*Qualidade que se expressar*
*Fragmento infinitésimo*
*Quase que apenas mental...*

Gilberto Gil

O trecho citado é da música Quanta, que faz referência ao quanta, denominação atribuída aos pequenos pacotes de energia emitidos pela radiação eletromagnética, segundo o modelo desenvolvido por Max Planck, em 1900. Mais tarde Einstein admite que a luz e as demais radiações eletromagnéticas deveriam ser consideradas como um feixe desses pacotes de energia, aos quais chamou de fótons, que significa "partículas de luz", cada um transportando uma quantidade de energia. Adote $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}\ J \cdot s$ e $1\ eV = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ J$.

Com base nas informações do texto citado, pode-se afirmar que:

a) quando a frequência da luz incidente numa superfície metálica excede um certo valor mínimo de frequência, que depende do metal de que foi feita a superfície, esta libera elétrons.
b) as quantidades de energia emitidas por partículas oscilantes independem da frequência da radiação emitida.
c) saltando de um nível de energia para outro, as partículas não emitem nem absorvem energia, uma vez que mudaram de estado quântico.
d) a energia de um fóton de frequência 100 MHz é de $663 \cdot 10^{-28}\ eV$.
e) o efeito fotoelétrico consiste na emissão de fótons por uma superfície metálica, quando atingida por um feixe de elétrons.

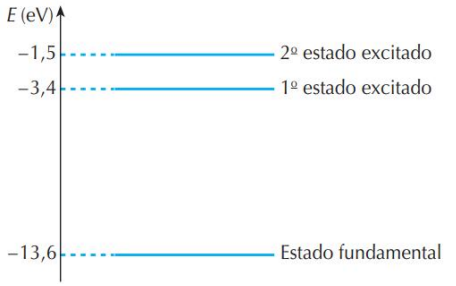
**27. (UFPI)** Uma luz de comprimento de onda $\lambda = 5{,}46 \cdot 10^{-7}$ m penetra em uma fotocélula de cátodo de césio, cuja função trabalho é de $2\ eV$. Podemos afirmar, corretamente, que a frequência de corte para o césio e a energia cinética máxima valem, respectivamente:
(Dados: $1\ eV = 1{,}6 \cdot 10^{-19} J$; $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$; $c = 3 \cdot 10^{8}$ m/s)

a) $2{,}4 \cdot 10^{14} s^{-1}$ e $4{,}4 \cdot 10^{-20}\ J$
b) $4{,}8 \cdot 10^{14} s^{-1}$ e $6{,}8 \cdot 10^{-20}\ J$
c) $4{,}8 \cdot 10^{14} s^{-1}$ e $4{,}4 \cdot 10^{-20}\ J$
d) $4{,}3 \cdot 10^{-20} s^{-1}$ e $2{,}4 \cdot 10^{14}\ J$
e) $6{,}8 \cdot 10^{14} s^{-1}$ e $4{,}8 \cdot 10^{-20}\ J$

**28. (UFPI)** Sobre o modelo de Bohr para o átomo, podemos afirmar, corretamente, que:

a) a teoria postula que, se o átomo ganha energia, o elétron move-se para uma órbita mais próxima do núcleo.
b) a força eletrostática de atração entre o núcleo e o elétron não retém o elétron nas suas órbitas.
c) um dos postulados do modelo estabelece que o elétron emite energia quando orbita em torno do núcleo.
d) uma vez que o átomo de hidrogênio contém apenas um elétron, seu espectro de energia deve mostrar apenas uma linha.
e) para o átomo de hidrogênio, o nível de menor energia ($n = 1$) vale cerca de $-13{,}6\ eV$.

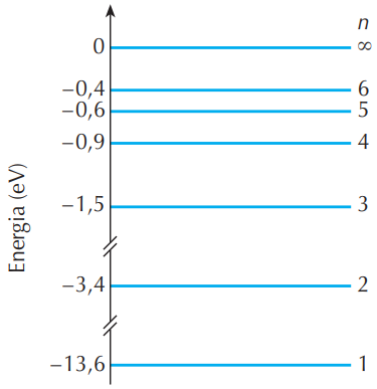
**29. (UFRN)** Um átomo de hidrogênio, ao passar de um estado quântico para outro, emite ou absorve radiação eletromagnética de energias bem definidas. No diagrama abaixo, estão esquematicamente representados os três primeiros níveis de energia do átomo de hidrogênio.




Considere dois fótons, $f_1$ e $f_2$, com energias iguais a $10{,}2\ eV$ e $8{,}7\ eV$, respectivamente, e um átomo de hidrogênio no estado fundamental. Esse átomo de hidrogênio poderá absorver:

a) Apenas o fóton $f_2$.
b) Apenas o fóton $f_1$.
c) Ambos os fótons.
d) Nenhum dos dois fótons.

**30. (UFJF-MG)** A figura abaixo mostra os níveis de energia do átomo de hidrogênio.




Se inicialmente o elétron está no estado quântico fundamental (de menor energia), qual a sua energia cinética após o átomo ter sido ionizado por um fóton de energia $20\ eV$?

a) $33{,}6\ eV$
b) $13{,}6\ eV$
c) $6{,}4\ eV$
d) $10{,}2\ e$V

## GABARITO:

1. c
2. c
3. b
4. d
5. e
6. b
7. d
8. d
9. b
10. a) – 0,2 m/s; b) 20 N
11.4 m/s
12. b
13. c
14. b
15. b
16.04 + 32 = 36.
17.a
18. d
19. soma = 37 (01+04+32)
20.b
21. soma = 03 (01+02)
22. a
23. c
24. a
25. b
26. a
27. c
28. e
29. b
30. c

**Concentração** (soluto/solução)

- Concentração comum (m/V) $C = \frac{m_1}{V}$
- Quantidade de matéria Molaridade(mol/L) $M = \frac{n_1}{V}$ $M = \frac{m_1}{M_1 . V}$
- Percentual (%) $\% = 100 . \tau$
- Partes por milhão (ppm) $ppm = 10^6 . \tau$
- Partes por bilhão (ppb) $ppb = 10^9 . \tau$

**Título (τ)**

$\tau = \frac{m_1}{m}$
- %(m/m)= $(m_1/m) .100$
- ppm(m/m)= $(m_1/m) .10^6$
- ppb(m/m)= $(m_1/m) .10^9$

$\tau = \frac{V_1}{V}$
- %(V/V)= $(V_1/V) .100$
- ppm(V/V)= $(V_1/V) .10^6$
- ppb(V/V)= $(V_1/V) .10^9$

$\tau = \frac{m_1}{V}$
- %(m/V)= $(m_1/V) .100$
- ppm(m/V)= $(m_1/V) .10^6$
- ppb(m/V)= $(m_1/V) .10^9$

**Questão 01)** A ingestão de vitamina C (ou ácido ascórbico; massa molar igual a 176 g/mol) é recomendada para evitar o escorbuto, além de contribuir para a saúde de dentes e gengivas e auxiliar na absorção de ferro pelo organismo. Uma das formas de ingerir ácido ascórbico é por meio dos comprimidos efervescentes, os quais contêm cerca de 0,006 mol de ácido ascórbico por comprimido. Outra possibilidade é o suco de laranja, que contém cerca de 0,07 g de ácido ascórbico para cada 200 mL de suco.

O número de litros de suco de laranja que corresponde à quantidade de ácido ascórbico presente em um comprimido efervescente é mais próximo de

a) 0,002.
b) 0,03.
c) 0,3.
d) 1.
e) 3.

**Questão 02)** *Nossa dieta é bastante equilibrada em termos de proteínas, carboidratos e gorduras, mas deixa a desejar em micronutrientes e vitaminas. "O brasileiro consome 400 miligramas de cálcio por dia, quando a recomendação internacional é de 1 200 miligramas,"(...). É um problema cultural, mais do que socioeconômico, já que os mais abastados, das classes A e B, ingerem cerca da metade de cálcio que deveriam.*

(**Revista Pesquisa Fapesp**, junho de 2010, p. 56)

Ao tomar um copo de leite (200 mL), uma pessoa ingere 240 *miligramas de* cálcio. Para ingerir a quantidade diária recomendada desse elemento somente pelo leite, ela deve consumir, em L,

a) 1,0
b) 1,5
c) 2,0
d) 2,3
e) 2,5

**Questão 03)** A concentração de uma solução de hidróxido de sódio contendo 50 g desse composto em 500 mL de solução é

a) 1,6 mol/L.
b) 0,8 mol/L.
c) 5,0 mol/L.
d) 2,5 mol/L.
e) 3,2 mol/L.

**Questão 04)** Uma solução de glicose, $C_6H_{12}O_6$, foi preparada para ser empregada como padrão em uma análise de laboratório. Foram adicionadas 450 mg de glicose em um balão volumétrico com capacidade de 250 mL e foi adicionada água destilada até o traço de aferição do balão.

(Fonte: adaptado de www.casalab.com.br)

A concentração de glicose, em mol/L, da solução preparada é

a) $1{,}0 \times 10^{-3}$
b) $1{,}0 \times 10^{-2}$
c) $1{,}0 \times 10^{-1}$
d) $2{,}5 \times 10^{-4}$
e) $2{,}5 \times 10^{-3}$

**Questão 05)** Um estudante dissolveu 162 g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em água suficiente para produzir uma solução de concentração em quantidade de matéria 1,8 mol/L. O volume final dessa solução é

a) 0,5 L.
b) 1,0 L.
c) 2,0 L.
d) 1,5 L.

**Questão 06)** *Fake News* ou não? Hoje em dia, a disponibilidade de informações é muito grande, mas precisamos saber interpretá-las corretamente. Um artigo na internet tem o seguinte título:

"Glutamato monossódico, o sabor que mata!".

Em determinado ponto do texto, afirma-se:

"Só para você ter ideia dos riscos, organizações internacionais de saúde indicam que a ingestão diária de sódio para cada pessoa seja de 2,3 gramas. O glutamato é composto por 21% de sódio e, com certeza, não será o único tempero a ser acrescentado ao seu almoço ou jantar. Além disso, o realçador (glutamato) só conta um terço do nutriente que é encontrado no sal de cozinha."

**Dados** de massas molares em $g \cdot mol^{-1}$: sódio = 23, cloreto = 35,5, glutamato monossódico = 169.

Para tornar a argumentação do artigo mais consistente do ponto de vista químico, você sugeriria a seguinte reescrita dos trechos destacados:

a) "A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 13,6%."; "Por outro lado, o realçador só conta com cerca de um terço do nutriente que é encontrado no sal de cozinha.".
b) "A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 39,3%."; "Além disso, o realçador contém cerca de três vezes mais nutriente do que o encontrado no sal de cozinha.".
c) "A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 11,2%."; "Por outro lado, o realçador conta com cerca de um terço do nutriente que é encontrado no sal de cozinha.".
d) "A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 21,0%."; "Além disso, o realçador contém cerca de três vezes mais nutriente do que o encontrado no sal de cozinha.".

**Questão 07)** Uma lata com 180 g de atum tem uma concentração de 0,20 ppm de mercúrio. A quantidade de mercúrio presente nessa quantidade de atum é de

a) $3{,}6 \times 10^{-5}$ g
b) $3{,}6 \times 10^{-6}$ g
c) $3{,}6 \times 10^{-3}$ g
d) $3{,}6 \times 10^{-9}$ g
e) $3{,}6 \times 10^{-2}$ g

**Questão 08)** Os efluentes industriais devem ser criteriosamente tratados a fim de se evitar a contaminação de rios e lagos por compostos e metais tóxicos. A análise química de uma amostra de 5,0 litros de um efluente industrial indicou a presença de 400 mg de cromo. Como a densidade desse efluente é 1 g/mL, é correto afirmar que o teor de cromo encontrado na amostra, em ppm, foi de

a) 8.
b) 800.
c) 0,8.
d) 80.
e) 0,08.

**Questão 09)** O soro fisiológico é uma das soluções mais utilizadas na área de saúde. Consiste em uma solução aquosa de cloreto de sódio NaCl0,9% em massa por volume, que equivale à concentração 0,15 mol $\cdot$ $L^{-1}$. Dispondo de uma solução estoque de NaCl0,50 mol $\cdot$ $L^{-1}$, o volume necessário dessa solução, em mL, para preparar 250 mL de soro fisiológico será igual a

a) 15.
b) 100.
c) 25.
d) 75.
e) 50.

**Questão 10)** Uma determinada solução apresenta 25% em massa de $CuSO_4$ e possui 100 gramas de soluto. Qual é a massa, em gramas, de água nessa solução?

a) 4.
b) 96.
c) 300.
d) 400.

**Gabarito:**

1) E 2) A 3) D 4) B 5) A 6) A 7) A 8) D 9) D 10) C

## Diluição e Mistura de mesmo soluto

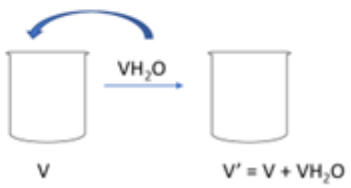
$$\text{Concentração} = \frac{\text{soluto}}{\textit{solução}}$$

$$\text{soluto} = \text{concentração x volume}$$

**Diluição:**

$m_1 = m_1' \rightarrow C \times V = C' \times V'$

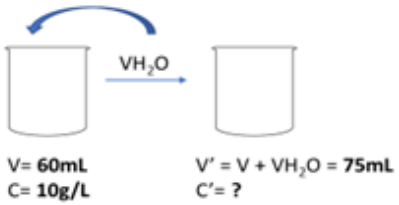
$n_1 = n_1' \rightarrow M \times V = M' \times V'$



## EXERCÍCIO DE DILUIÇÃO

Ao diluir 60 mL de uma solução de cloreto de sódio, cuja concentração é igual a 10g/L ao volume final de 75 mL, qual será a concentração final da solução?

$$C \times V = C' \times V'$$
$$10 \times 60 = C' \times 75$$
$$C' = 8g/L$$




## Diluição e Mistura de mesmo soluto

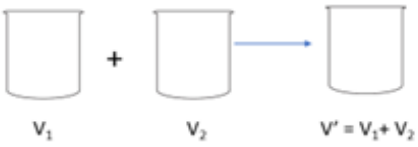
$$\text{Concentração} = \frac{\text{soluto}}{\textit{solução}}$$

$$\text{soluto} = \text{concentração} \times \text{volume}$$

**Mistura de mesmo soluto:**

$m_1 + m_2 = m' \rightarrow C_1 \times V_1 + C_2 \times V_2 = C' \times V'$

$n_1 + n_2 = n' \rightarrow M_1 \times V_1 + M_2 \times V_2 = M' \times V'$



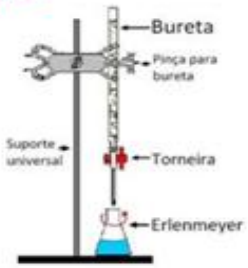

## Exercício de Mistura de Mesmo soluto

4 litros de uma solução aquosa 2,0 mol/L de NaOH foram adicionados a 12 litros de solução aquosa 0,5 mol/L da mesma base. Qual a molaridade da solução final?

$$M_1 \times V_1 + M_2 \times V_2 = M' \times V'$$
$$2 \times 4 + 0{,}5 \times 12 = M' \times 16$$
$$M' = 0{,}875\ mol/L$$

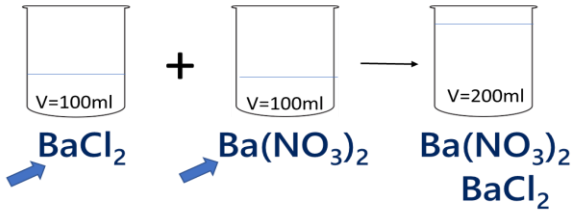
## Mistura de soluções de solutos diferentes

- Sem Reação: NaCl + $BaCl_2$ **Duas diluições:** CxV=C'xV'
- Com Reação: Estequiometria
  Titulação ácido-base



100 mL de uma solução 0,6 mol/L de cloreto de bário ($BaCl_2$) adicionaram-se 100 mL de uma solução 0,4 mol/L de nitrato de bário ($Ba(NO_3)_2$). A concentração dos íons presentes na solução final, em mol/L, é:

$[Ba^{2+}]$ = _____ $[Cl^-]$ = _____ $[NO_3^-]$ = _____




$Ba\,Cl_2$ 0,6x100 = M'x200

$[BaCl_2]$= 0,3mol/L

$Ba(NO_3)_2$ 0,4x100= M'x200

$[Ba(NO_3)_2]$= 0,2mol/L

$[BaCl_2]$= 0,3mol/L

$[Ba^{2+}]$= 0,3mol/L

$[Cl^-]$= 0,6mol/L

$[Ba(NO_3)_2]$= 0,2mol/L

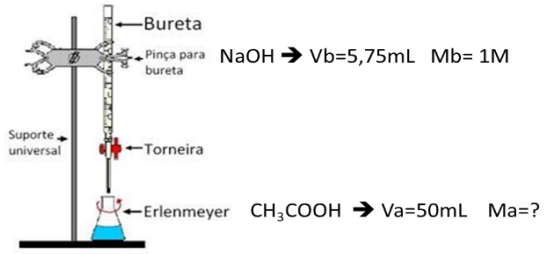
$[Ba^{2+}]$= 0,2mol/L

$[NO_3^-]$= 0,4mol/L

Uma amostra de 50 mL de vinagre comercial, a qual contém ácido acético ($CH_3COOH$) como um componente importante, é titulada com uma solução 1,0 M de NaOH. Ao final da titulação, foram gastos 5,75 mL da base.

A concentração (em mol/L) de ácido acético presente no vinagre é:

a) 0,1
b) 0,2
c) 0,3
d) 0,4
e) 0,5




M=n/V

n=MxV

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

na=nb

MaxVa=MbxVb

Max50=1x5,75

Ma=0,115mol/L

**Questão 01)** 100 mL de uma solução aquosa contendo 10 g de sacarose (açúcar comum) dissolvidos foram misturados com 100 mL de uma solução aquosa contendo 20 g desse açúcar dissolvidos. A concentração de sacarose na solução obtida, expressa em porcentagem (m/V), é

a) 5%.
b) 10%.
c) 15%.
d) 25%.
e) 30%.

**Questão 02)** Um laboratorista misturou 200 mL de uma solução aquosa de NaCl 0,3 mol/L com 100 mL de solução aquosa 0,2 mol/L de $MgCl_2$. Em relação a esse processo e a sua solução resultante, é **correto** afirmar:

a) A concentração de íons $Mg^{2+}$ é igual a 0,4 mol/L.
b) A concentração de íons $Cl^-$ é igual a 0,3 mol/L.
c) A concentração de íons $Na^+$ é igual a 0,02 mol/L.
d) A quantidade aproximada, em gramas, de $Mg^{2+}$ é igual a 1,46.
e) A quantidade aproximada, em gramas, de $Cl^-$ é igual a 0,3.

**Questão 03)** O volume em litros de uma solução de $HNO_3$ 0,1 $mol.L^{-1}$ que deve ser adicionado a 5 litros de uma solução de $HNO_3$ 0,5 $mol.L^{-1}$ para obter uma concentração final igual a 0,2 $mol.L^{-1}$ é

a) 3.
b) 6.
c) 12.
d) 15.
e) 30.

**Questão 04)** A dois litros de solução aquosa sacarose de concentração 50 g/L foi adicionada 6 litros de concentração 2 mols/L de solução aquosa de cloreto de sódio. Qual a concentração do sal e do açúcar na solução final?

a) 25,0 g/L; 3,0 mol/L
b) 0,2 Kg/L; 3,0 mol/L
c) 12,5 g/L; 1,5 mol/L
d) 25,0 g/L; 1,5 mol/L
e) 12,5 g/L; 3,0 mol/L

**Questão 05)** Uma solução foi preparada misturando-se 200 mL de uma solução de HBr 0,20 mol/L com 300 mL de solução de HCl 0,10 mol/L. As concentrações, em mol/L, dos íons $Br^-$, $Cl^-$ e H+ na solução serão, respectivamente,

a) 0,04 0,03 0,04
b) 0,04 0,03 0,07
c) 0,08 0,06 0,06
d) 0,08 0,06 0,14
e) 0,2 0,1 0,3

## Gabarito:

1) C 2) D 3) D 4) C 5) D

## Propriedades Coligativas

Tonoscopia - Pressão de vapor

Ebulioscopia - Temperatura de Ebulição

Crioscopia - Temperatura de Fusão

Osmoscopia - Pressão osmótica

# Pressão de vapor

- A evaporação dos líquidos puros
- Pressão máxima de vapor de um líquido ↑.
- Evaporação ↑ (mais volátil)

# Propriedades Coligativas

**Influência da quantidade de partículas do soluto, não volátil, nas propriedades do solvente.**

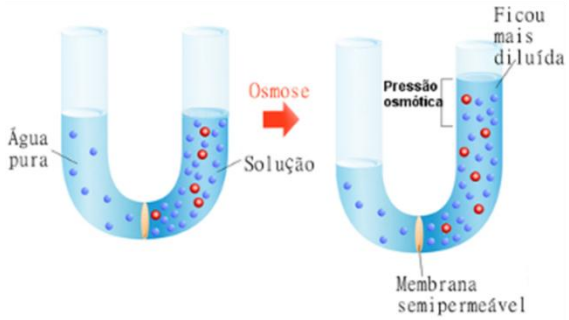
1 mol/L de $C_6H_{12}O_6$ ➔ 1 mol/L de partículas
1 mol/L de $BaCl_2$ ➔ 3 mol/L de partículas

$$BaCl_{2(aq)} \rightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

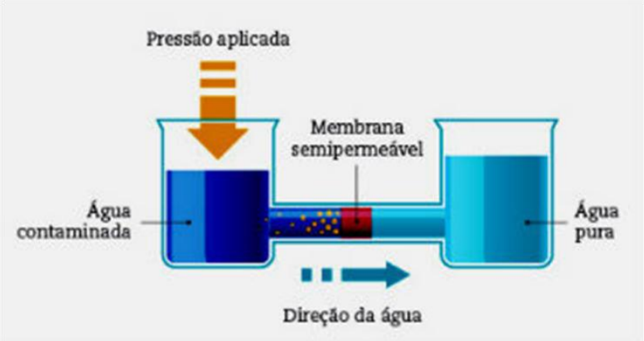
Ácido, Base ou Sal

[partículas] ↑
- Pv ↓
- TE ↑
- TF ↓
- π ↑

# Pressão osmótica



# Osmose Reversa




**Questão 01 - (ENEM/2017)** Alguns tipos de dessalinizadores usam o processo de osmose reversa para obtenção de água potável a partir da água salgada. Nesse método, utiliza-se um recipiente contendo dois compartimentos separados por uma membrana semipermeável: em um deles coloca-se água salgada e no outro recolhe-se a água potável. A aplicação de pressão mecânica no sistema faz a água fluir de um compartimento para o outro. O movimento das moléculas de água através da membrana é controlado pela pressão osmótica e pela pressão mecânica aplicada.

Para que ocorra esse processo é necessário que as resultantes das pressões osmótica e mecânica apresentem

a) mesmo sentido e mesma intensidade.
b) sentidos opostos e mesma intensidade.
c) sentidos opostos e maior intensidade da pressão osmótica.
d) mesmo sentido e maior intensidade da pressão osmótica.
e) sentidos opostos e maior intensidade da pressão mecânica.

**Questão 02 - (ENEM/2017)** Uma das estratégias para conservação de alimentos é o salgamento, adição de cloreto de sódio (NaCl), historicamente utilizado por tropeiros, vaqueiros e sertanejos para conservar carnes de boi, porco e peixe.

O que ocorre com as células presentes nos alimentos preservados com essa técnica?

a) O sal adicionado diminui a concentração de solutos em seu interior.
b) O sal adicionado desorganiza e destrói suas membranas plasmáticas.
c) A adição de sal altera as propriedades de suas membranas plasmáticas.
d) Os íons $Na^+$ e $Cl^-$ provenientes da dissociação do sal entram livremente nelas.
e) A grande concentração de sal no meio extracelular provoca a saída de água de dentro delas.

**Questão 03 - (ENEM/2017)** A escassez de água doce é um problema ambiental. A dessalinização da água do mar, feita por meio de destilação, é uma alternativa para minimizar esse problema.

Considerando os componentes da mistura, o princípio desse método é a diferença entre

a) suas velocidades de sedimentação.
b) seus pontos de ebulição.
c) seus pontos de fusão.
d) suas solubilidades.
e) suas densidades.

**Questão 04 - (ENEM/2017)** A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

GOMES, A. T.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, n. 3, set.-dez. 2007 (adaptado).

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por

a) aumento do ponto de ebulição do solvente.
b) passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
c) utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
d) aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
e) pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.

**Questão 05 - (ENEM/2018)** Bebidas podem ser refrigeradas de modo mais rápido utilizando-se caixas de isopor contendo gelo e um pouco de sal grosso comercial. Nesse processo ocorre o derretimento do gelo com consequente formação de líquido e resfriamento das bebidas. Uma interpretação equivocada, baseada no senso comum, relaciona esse efeito à grande capacidade do sal grosso de remover calor do gelo.

Do ponto de vista científico, o resfriamento rápido ocorre em razão da

a) variação da solubilidade do sal.
b) alteração da polaridade da água.
c) elevação da densidade do líquido.
d) modificação da viscosidade do líquido.
e) diminuição da temperatura de fusão do líquido.

## Gabarito:

1) E 2) E 3) B 4) E 5) E

# TERMOQUÍMICA

Entalpia (H) → Calor
- kJ/mol
- Kcal/mol

Endotérmico (ΔH>0) → absorve calor → Meio esfria

Exotérmico (ΔH<0) → libera calor → Meio esquenta

## Calor de Formação

(UERJ) O alumínio é utilizado como redutor de óxidos, no processo denominado aluminotermia, conforme mostra a equação química:

$8\ Al(s) + 3\ Mn_3O_4(s) \rightarrow 4\ Al_2O_3(s) + 9\ Mn(s)$.

Observe a tabela:

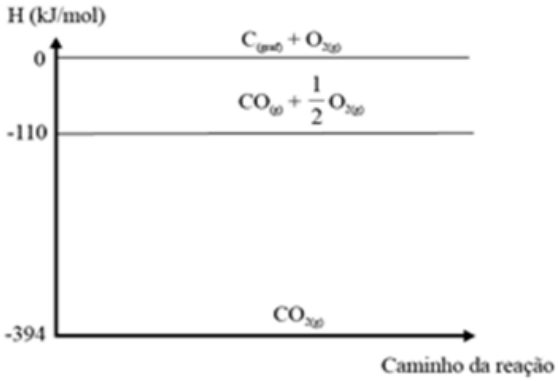
| Substância | Energia de formação (ΔH298K) (kJ/mol) |
|---|---|
| $Al_2O_3$ | –1.667,8 |
| $Mn_3O_4$ | –1.385,3 |

Segundo a equação acima, para a obtenção do Mn(s), a variação de entalpia, na temperatura de 298 K, em kJ, é de:

(A)–282,5.
(B)–2.515,3.
(C)–3.053,1.
(D)–10.827,1

# Análise Gráfica

Observe o gráfico de entalpia abaixo, obtido por meio de experimentos realizados no estado padrão:




Com base em seus conhecimentos de termoquímica e nas informações do gráfico acima, a equação termoquímica **INCORRETAMENTE** representada é

a) $CO_{2(g)} \rightarrow C_{(graf)} + O_{2(g)}$ $\Delta H° = +394 HJ/mol$

b) $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O2(g) \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H° = -284 KJ/mol$

c) $C_{(graf)} + \frac{1}{2}O2_{(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ $\Delta H° = +110 KJ/mol$

d) $CO_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ $\Delta H° = +284 KJ/mol$

e) $C_{(graf)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H° = -394 KJ/mol$

# Lei de Hess

**(UNI-Rio) Dadas as reações:**

I. $C + O_2 \rightarrow CO_2$ $\Delta H = -96$ kcal x6

II. $H_2 + ½ O_2 \rightarrow H_2O$ $\Delta H = -69$ kcal x3

III. $C_6H_6 + 15/2\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 3\ H_2O$ $\Delta H = -795$kcal

**Calcular a variação de entalpia para a reação:**

$3H_2 + 6\ C \rightarrow C_6H_6$ $\Delta H = ?$

$6C + 6O_2 \rightarrow 6CO_2$ $\Delta H = -576$ kcal

$3H_2 + 3/2O_2 \rightarrow 3H_2O$ $\Delta H = -207$ kcal

$6CO_2 + 3H_2O \rightarrow C_6H_6 + 15/2O_2$ $\Delta H = +795$ kcal

$3\ H_2 + 6\ C \rightarrow C_6H_6$ $\Delta H = +12$ kcal

# Energia de Ligação

**Questão 04)**
**Dados os valores de energia de ligação em kJ/mol e a reação a seguir, calcule o ΔH desse processo.**

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2\ HCl_{(g)}$

| Ligação | Energia (kJ/mol) |
|---|---|
| H-H | 436 |
| Cl-Cl | 242 |
| H-Cl | 431 |

a) – 184 kJ/mol.
b) + 184 kJ/mol.
c) + 247 kJ/mol.
d) – 247 kJ/mol.

H – H + Cl – Cl → 2 H – Cl

Ligações Rompidas (+) Ligações Formadas (-)

1 H – H = + 436 kJ
1 Cl – Cl = +242 kJ
+678 kJ

2 H – Cl = - 862 kJ

ΔH = ΣH Ligação

ΔH = +678 + (-862)

ΔH = -184 kJ/mol

**Questão 01)** Uma das áreas de aplicação dos conhecimentos de biotecnologia no mercado de trabalho é a produção de alimentos, bebidas e biocombustíveis que utilizam microorganismos em sua fabricação. Nesse contexto, um dos processos utilizados é a fermentação de carboidratos.
A equação química que representa a reação que ocorre na fermentação alcoólica da glicose é

$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2\ C_2H_6O(aq) + 2\ CO_2(g) \quad \Delta_rH = ?$

Assinale a alternativa que apresenta o valor correto da entalpia padrão da reação ($\Delta_rH$) de fermentação da glicose, em kJ/mol.

Entalpias de formação em kJ/mol

| Substância | $\Delta_fH$ |
|---|---|
| $C_6H_{12}O_6(aq)$ | – 1277 |
| $C_2H_6O(aq)$ | –278 |
| $CO_2(g)$ | –394 |

a) –67
b) –32
c) +16
d) +32
e) +67

**Questão 02)** O óxido de magnésio é utilizado como matéria prima ou precursor na síntese de vários compostos de magnésio para aplicação química, industrial e farmacêutica. Quando se adiciona óxido de magnésio (MgO) à água, há uma liberação de calor devido à seguinte reação química:
$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + X$ kcal/mol

Sabendo-se que as entalpias de formação dos compostos envolvidos são a 1atm e 25 ºC (condições-padrão):

$\Delta H$ (MgO) = –152 kcal/mol;
$\Delta H$ ($H_2O$) = –68 kcal/mol;
$\Delta H$ ($Mg(OH)_2$) = –240 kcal/mol;

Em relação à reação e o calor envolvido no processo, assinale a alternativa **CORRETA**.

a) A reação é exotérmica e libera 20 kcal/mol.
b) A reação é endotérmica e o valor de X é 40 kcal/mol.
c) A reação é exotérmica e o valor de X é –40 kcal/mol.
d) A reação é endotérmica e absorve 40 kcal/mol.
e) O magnésio se reduz e libera 20 kcal/mol.

**Questão 03)** Atualmente, a grande produção de lixo tornou-se um problema mundial, pois o tratamento inadequado pode acarretar sérios problemas na área da saúde pública, em virtude de facilitar o ressurgimento de diferentes epidemias a partir do contato humano com materiais contaminados. Visando a diminuir esse contato com o lixo, um dos métodos de tratamento pode ser o aterro sanitário. Os gases produzidos em um aterro sanitário podem ser reutilizados como fonte de energia (biogás), diminuindo assim o consumo de fontes de energias não renováveis. Sabendo que o metano é o principal componente do biogás e que sua reação de combustão é dada pela equação:

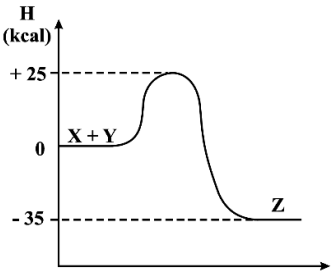
$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$,

na qual as entalpias de formação padrão para:
$CH_4(g)$ = –17,9 kcal/mol,
$CO_2(g)$ = –94,1 kcal/mol e
$H_2O(l)$ = –68,3 kcal/mol.

Assinale a alternativa que corresponde à variação da entalpia ($\Delta H$) para a combustão completa de 1 mol de metano.

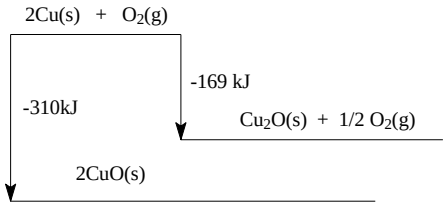
a) –144,5 kcal
b) –180,3 kcal
c) +318,4 kcal
d) –212,8 kcal
e) –348,6 kcal

**Questão 04)** Considere que uma reação direta ocorra entre X e Y, para produzir Z. Caso seja considerada a reação inversa, em que Z é o reagente e X e Y são os produtos, observe o gráfico seguinte e assinale a única alternativa em que o valor para a energia de ativação, em kcal, e a classificação da reação inversa estejam corretos.




a) 35; reação exotérmica.
b) 60; reação endotérmica.
c) 10; reação endotérmica.
d) 25; reação endotérmica.

**Questão 05)** O diagrama de entalpia a seguir representa os calores envolvidos na reação de obtenção de dois óxidos de cobre, a partir deste metal e do oxigênio.




Analisando-se esse diagrama, a variação de entalpia, $\Delta H^o$ (kJ), para a reação

$Cu_2O(s)+1/2O_2(g)\rightarrow 2CuO(s)$, é igual a

a) +141.
b) –479.
c) –141.
d) +310.

## Gabarito:

1) A 2) A 3) D 4) B 5) C

## Cinética Química

# Velocidade Média da reação

$$V = \frac{|\Delta n|}{\Delta t}$$

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

$$V_M = \frac{V_{N2}}{1} = \frac{V_{H2}}{3} = \frac{V_{NH3}}{2}$$

**Qual a Velocidade média de produção do $NH_3$, nos 20 primeiros segundos**

| t ( seg) | $N_2$ ( mol) |
|---|---|
| 0 | 10 |
| 10 | 6 |
| 20 | 4 |

$$V_{N2} = \frac{|\Delta M|}{\Delta t}$$

$$V_{N2} = \frac{|4 - 10|}{20 - 0}$$

$V_{N2} = 0{,}3 mol/s$

$$\frac{V_{N2}}{1} = \frac{V_{NH3}}{2}$$

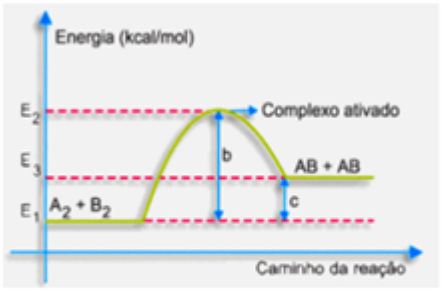
$$\frac{0{,}3}{1} = \frac{V_{NH3}}{2}$$

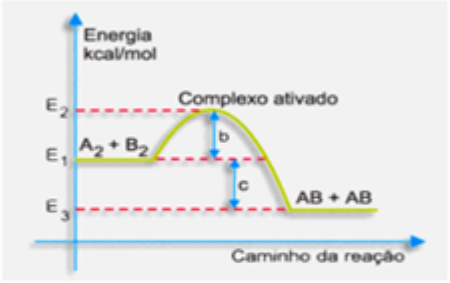
$V_{NH3} = 0{,}6 mol/s$

# Teoria das colisões

- Contato entre os regentes.
- Afinidade reacional.
- Colisão Efetiva
  - Orientação espacial favorável
  - Energia de ativação

# Gráfico




**$E_1$= energia dos reagentes (r)**
**$E_2$= energia do complexo ativado (CA)**
**$E_3$= energia dos produtos (p)**
**b=energia de ativação da reação direta**
**c=variação de entalpia ($\Delta$ H= Hp – Hr)**

## Fatores que influenciam a velocidade de reação

- Temperatura:

quanto maior for a temperatura, mais rápida será a reação.

quanto menor for a temperatura, mais lenta será a reação.

A temperatura influencia na velocidade de colisão entre as moléculas

## Fatores que influenciam a velocidade de reação

- Catalisador:

$O_3 + Cl\bullet \rightarrow O_2 + OCl\bullet$

$O_3 + OCl\bullet \rightarrow 2O_2 + Cl\bullet$

$2\ O_3 \xrightarrow{Cl\bullet} 3\ O_2$

## Fatores que influenciam a velocidade de reação

- Superfície de Contato: quanto maior for a superfície de contato entre os reagentes, mais rápida será a velocidade de reação.(s)
- Concentração dos Reagentes: quanto maior for a concentração dos reagentes maior será a velocidade de reação. (l ou g)

✓ Pressão: Se aumentarmos a pressão (diminuindo o volume) teremos uma maior concentração do reagente. (g)

Estes fatores influenciam no número de colisões entre as moléculas.

## Equação geral da velocidade reacional

- Reação Elementar **(1 etapa)**

$1N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

$V = K \times [N_2]^1 \times [H_2]^3$

**Ordem da Reação:**

**1ª Ordem para o $N_2$**
**3ª Ordem para o $H_2$**
**4ª Ordem Global**

## Equação geral da velocidade reacional

- Reação não elementar **(mais de 1 etapa)**

Sabe-se que a reação $2A + B \rightarrow A_2B$ ocorre em duas etapas que podem ser observadas a seguir:

Etapa Lenta: $A + A \rightarrow A_2$

Etapa Rápida: $A_2 + B \rightarrow A_2B$

$V = K.[A]^2$

Equação Global: $2A + B \rightarrow A_2B$

**Questão 01)** Cada reação química ocorre em uma velocidade específica, dependente de alguns fatores, tais como a temperatura e a concentração dos reagentes. Por isso, nos produtos alimentícios e farmacêuticos, é apresentada ao consumidor a data de validade do dado material.

Acerca desse tema, no que se refere à cinética das reações, assinale a alternativa correta.

a) Em uma reação química, quanto maior a temperatura, menor a energia de ativação de uma reação, por isso resfria-se um material para conservá-lo.
b) Quanto menores forem as energias de ativação das possíveis reações que consomem um princípio ativo de um medicamento, maior será o seu prazo de validade.
c) Reações que absorvem calor durante o processo reativo são mais reativas que aquelas que liberam energia.
d) Ao se aumentar a superfície de contato de um reagente, aumenta-se a disponibilidade de os reagentes se transformarem, por isso tal processo acelera as transformações químicas.
e) Ao se salgar uma carne, aumenta-se o tempo de validade do alimento porque se muda a barreira energética das possíveis reações de decomposição do material.

**Questão 02)** Foi proposto a um grupo de alunos um experimento sobre a reação da casca de ovos com soluções de ácido clorídrico (HCl), usando os materiais e as condições descritas na tabela.

| Casca de ovo Amostra 5,0 g | Soluções de HCℓ 100 mL |
|---|---|
| Casca de ovo *in natura* | 0,5 mol/L em temperatura = 20 ºC |
| | 0,5 mol/L em temperatura = 60 ºC |
| Casca de ovo pulverizado | 1,5 mol/L em temperatura = 20 ºC |
| | 1,5 mol/L em temperatura = 60 ºC. |

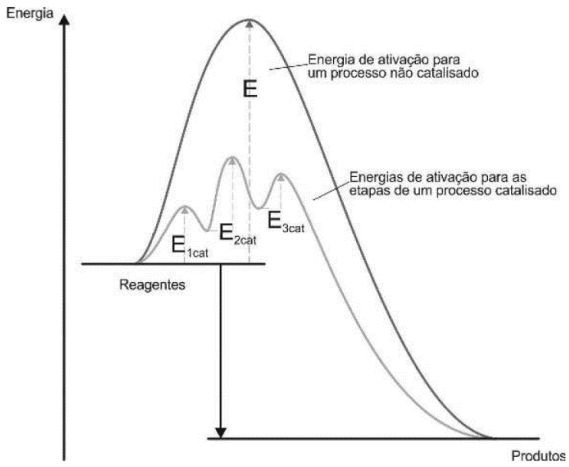
(http://www.saude.co/ e www.animalnatural.com.br. Adaptado)

O experimento consistia em medir o tempo da reação da solução ácida com a amostra de casca de ovo. Para a preparação do experimento, foi removida a película de material orgânico que compõe a casca de ovo, tanto para o seu uso *in natura* como para preparação da amostra em pó.

A combinação que apresentou o menor tempo de reação foi aquela que usou

a) a casca do ovo em pó e o HCl 1,5 mol/L a 60 ºC.
b) a casca de ovo *in natura* e o HCl 0,5 mol/L a 20 ºC.
c) a casca de ovo *in natura* e o HCl 0,5 mol/L a 60 ºC.
d) a casca do ovo *in natura* e o HCl 1,5 mol/L a 20 ºC.
e) a casca do ovo em pó e o HCl 0,5 mol/L a 20 ºC.

**Questão 03)** O uso de catalisadores nos automóveis tem promovido a reação de conversão de monóxido de carbono em dióxido de carbono de forma mais rápida. Essa reação catalisada e não catalisada pode ser representada pelo esquema abaixo.




(Disponível em: **www.cesadufs.com.br**. Adaptado)

O esquema mostra que:

I. Na reação catalisada, a etapa 2 é a mais lenta.
II. A reação representada possui $\Delta H < 0$.
III. A determinação de $\Delta H$ é dada pela soma de $E_1 + E_2 + E_3$.

Está correto o que consta APENAS em

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

**Questão 04)** Analise as afirmativas a seguir em relação à cinética química:

I. o aumento da concentração dos reagentes diminui a velocidade da reação.
II. quanto maior a área de contato entre as fases dos reagentes, maior será a velocidade da reação.
III. quanto maior a energia de ativação, mais lenta será a reação.
IV. o aumento da temperatura do sistema diminui a velocidade da reação.
V. o uso de catalisador diminui a energia de ativação e, portanto, aumenta a velocidade de uma reação.

Assinale a alternativa CORRETA.

a) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
b) Apenas as afirmativas II, III e V estão corretas.
c) Apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas.
d) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.

**Questão 05)** Analise a reação de formação do gás amônia e assinale a alternativa correta.

$$N_2(g) + 3\ H_2(g) \rightarrow 2\ NH_3(g)$$

a) A velocidade de consumo do nitrogênio é a mesma que a velocidade de consumo do hidrogênio.
b) A velocidade de consumo do nitrogênio é o dobro da velocidade de produção da amônia.
c) A velocidade de consumo de hidrogênio é 1,5 vezes da velocidade de produção de amônia.
d) A velocidade de produção de amônia é metade da velocidade de consumo de hidrogênio.

**Questão 06)** O estudo cinético da reação equacionada por A(g) + B(g) + C(g) → X(g) foi realizado de acordo com os dados coletados na tabela a seguir, a qual mostra experimentos realizados sempre sob as mesmas condições de temperatura:

| Experimento | Velocidade inicial ($mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$) | $[A_{(g)}]$ ($mol \cdot L^{-1}$) | $[B_{(g)}]$ ($mol \cdot L^{-1}$) | $[C_{(g)}]$ ($mol \cdot L^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $1 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ |
| 2 | $2 \cdot 10^{-5}$ | $2 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ |
| 3 | $4 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | $2 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ |
| 4 | $2 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | $2 \cdot 10^{-2}$ |

Assim, são feitas as seguintes afirmações:

I. A equação cinética da velocidade é expressa por $v = k \cdot [A(g)] \cdot [B(g)]^2 \cdot [C(g)]$
II. A constante cinética da velocidade k, na temperatura do experimento, é igual a 1000.
III. Se a concentração de todos os reagentes fosse igual a $2 \times 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}$, a velocidade inicial do experimento seria da ordem de $1{,}6 \times 10^{-4}\ mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$.

A respeito dessas afirmações,

a) todas estão corretas.
b) são corretas apenas I e II.
c) são corretas apenas I e III.
d) são corretas apenas II e III.
e) nenhuma é correta.

**Questão 07)** A reação do íon iodeto, $I^-$, com o íon hipoclorito, $ClO^-$, presente no princípio ativo da água sanitária usada como desinfetante doméstico, ocorre com a formação dos íons cloreto, $Cl^-$, e hipoiodito, $IO^-$, de acordo com a equação $ClO^-(aq) + I^-(aq) \rightarrow IO^-(aq) + Cl^-(aq)$

Um estudo cinético para avaliar a velocidade dessa reação foi realizado com três experimentos, e seus dados são mostrados na tabela:

| Experimento | Concentração mol/L $[C\ell O^-]$ | Concentração mol/L $[I^-]$ | Velocidade de formação inicial de $C\ell^-$ (mol/L.s) |
|---|---|---|---|
| 1 | $2 \times 10^{-3}$ | $2 \times 10^{-3}$ | $2{,}50 \times 10^{4}$ |
| 2 | $6 \times 10^{-3}$ | $2 \times 10^{-3}$ | $7{,}50 \times 10^{4}$ |
| 3 | $6 \times 10^{-3}$ | $6 \times 10^{-3}$ | $2{,}25 \times 10^{5}$ |

Assinale a alternativa que apresenta o valor da ordem dessa reação.

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 6

**Questão 08)** Considere a reação hipotética representada a seguir:

$$A_2(g) + 2\ BC(g) \rightarrow B_2(g) + 2\ AC(g)$$

A tabela abaixo apresenta os valores experimentais de velocidade inicial da reação medidos em diferentes concentrações dos reagentes. Nestes experimentos a única variável foi a concentração dos reagentes.

| Experimento | $[A_2]$ mol/L | [BC] mol/L | Velocidade inicial (mol/L.min) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,01 | 0,01 | 0,095 |
| 2 | 0,02 | 0,01 | 0,190 |
| 3 | 0,01 | 0,03 | 0,855 |

Com base nos dados ao lado, é correto afirmar que a expressão de velocidade para a reação é:

a) $v = k.\ [A_2].\ [BC]$
b) $v = k.\ [A_2]^2.\ [BC]$
c) $v = k.\ [A_2]^2.\ [BC]^3$
d) $v = k.\ [A_2].\ [BC]^2$

**Questão 09)** O processo equacionado por $NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ é classificado, em termos cinéticos, como elementar e de segunda ordem. Desse modo, ao serem feitos dois experimentos, ambos sob determinada temperatura "T", ao duplicar-se tanto a concentração do NO(g) como do $O_3(g)$ em relação ao primeiro experimento, o segundo experimento terá sua velocidade

a) reduzida a um quarto.
b) reduzida à metade.
c) mantida constante.
d) duplicada.
e) quadruplicada.

**Questão 10)** O ácido hidrazoico $HN_3$ é um ácido volátil e tóxico que reage de modo extremamente explosivo e forma hidrogênio e nitrogênio, de acordo com a reação abaixo.

$$2\ HN_3 \rightarrow H_2 + 3\ N_2$$

Sob determinadas condições, a velocidade de decomposição do $HN_3$ é de $6{,}0 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $min^{-1}$.
Nas mesmas condições, as velocidades de formação de $H_2$ e de $N_2$ em mol $L^{-1}$ $min^{-1}$, são, respectivamente,

a) 0,01 e 0,03.
b) 0,03 e 0,06.
c) 0,03 e 0,09.
d) 0,06 e 0,06.
e) 0,06 e 0,18.

**GABARITO:**

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

## REGRAS PARA CÁLCULO DO NOX

1) Substância Simples: (NOX=0)

Ex: $Cl_2$ ➔ $NOX_{Cl} = 0$

$Fe$ ➔ $NOX_{Fe} = 0$

2) Íon: (NOX = carga)

Ex: $Cl^-$ ➔ $NOX_{Cl} = -1$

$Fe^{3+}$ ➔ $NOX_{Fe} = +3$

## REGRAS PARA CÁLCULO DO NOX

3) Substância Composta: (ΣNOX = 0)

Ex: $H_2SO_4$ (2x+1)+(1xX)+(4x-2)=0

2x+1 1xX 4x-2 X = +6

4) Íon Complexo: (ΣNOX = carga)

Ex: $HCO_3^{1-}$ (1x+1)+(1xX)+(3x-2)=-1

1x+1 1xX 3x-2 X = +4

1A e Ag → +1
2A e Zn → +2
Al → +3
H → +1(Junto a ametal)
-1 (Junto a metal)
O → -2
-1 (peróxido)
-1/2 (superóxido)

# REAÇÃO DE OXIRREDUÇÃO

Oxidação: perder $e^-$ (NOX aumenta)

Ex: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

Redução: ganhar $e^-$ (NOX diminui)

Ex: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

Reação de oxirredução

| Elemento | Reagente |
|---|---|
| Oxidação: S | Ag. Oxidante: $HNO_3$ |
| Redução: N | Ag. Redutor: $SO_2$ |

$$\overset{+4}{SO_2} + 2\overset{+5}{HNO_3} + H_2O \rightarrow \overset{+6}{3H_2SO_4} + \overset{+2}{2NO}$$

$$2\,K_2\overset{+6}{Cr_2}O_{7(aq)} + 2\,H_2O_{(l)} + 3\,\overset{0}{S}_{(g)} \rightarrow 4\,KOH_{(aq)} + 2\,\overset{+3}{Cr_2}O_{3(s)} + 3\,\overset{+4}{SO}_{2(g}$$

$\Delta = 3 \times 2 = 6$ (3) $\qquad \Delta = 4 \times 1 = 4$ (2)

$\Delta$= |$\Delta$NOX| x maior atomicidade

Inverter os valores dos $\Delta$ do lado de maior atomicidade

$$5\,\overset{-2}{H_2S} + 2\,\overset{+7}{MnO_4^-} + 6H^+ \rightarrow 5\,\overset{0}{S} + 2\,\overset{+2}{Mn^{2+}} + 8H_2O$$

(-2 → +4; +7 → +2)

$\Delta = 2 \times 1 = 2$ $\qquad \Delta = 5 \times 1 = 5$

**Questão 01)** A reação de Belousov-Zhabotinskii, que forma padrões oscilantes espaciais e temporais como ondas, é uma reação extremamente interessante com mecanismo complexo e é um dos exemplos mais conhecidos de formação de estruturas ordenadas em sistemas fora do equilíbrio. Uma das suas etapas é

$$Br^- + BrO_3^- + 2\,H^+ \rightarrow HBrO_2 + HOBr$$

Os números de oxidação do bromo, nessas espécies, na ordem em que aparecem, são respectivamente

a) –1, –5, +3, –1
b) –1, –1, +3, +1
c) –1, +5, +3, +1
d) +1, –1, –3, –1
e) +1, +5, –3, +1

**Questão 02)** O metabissulfito de sódio ($Na_2S_2O_5$) é uma substância química utilizada na indústria alimentícia como um antioxidante, que impede que o alimento seja oxidado por bactérias aeróbicas. Sob aquecimento, essa substância libera o gás dióxido de enxofre, na proporção representada na equação, e deixa como resíduo a substância X.

$$Na_2S_2O_5 \xrightarrow{\Delta} SO_2 + X$$

A fórmula química da substância X e o número de oxidação do enxofre na espécie metabissulfito de sódio são

a) $Na_2SO_2$ e +6.
b) $Na_2SO_3$ e +2.
c) $NaSO_3$ e +2.
d) $NaSO_2$ e +4.
e) $Na_2SO_3$ e +4.

**Questão 03)** A reação que ocorre entre a fosfina e o oxigênio é representada pela equação química

$$2\ PH_3\ (g) + 4\ O_2\ (g) \rightarrow P_2O_5\ (g) + 3\ H_2O\ (g)$$

As substâncias que atuam como agente oxidante e agente redutor desse processo são, respectivamente,

a) $O_2$ e $PH_3$.
b) $O_2$ e $H_2O$.
c) $O_2$ e $P_2O_5$.
d) $PH_3$ e $H_2O$.
e) $PH_3$ e $P_2O_5$.

**Questão 04)** A eficiência de terapias que utilizam o ozônio, $O_3(g)$, vem sendo questionada por profissionais da saúde uma vez que esse gás, além do odor irritante, é uma substância tóxica. O ozônio é um constituinte importante da estratosfera porque bloqueia a radiação ultravioleta do Sol, mas, na baixa atmosfera, é considerado um poluente do ar, cuja concentração pode ser determinada na reação com o iodeto de sódio, em meio aquoso, de acordo com a equação química,

$$O_3(g) + 2NaI(aq) + H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + I_2(s) + 2NaOH(aq)$$

Considerando-se essas informações associadas às propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

a) O agente redutor da reação química representada é o iodeto de sódio, NaI(aq).
b) A solução aquosa de hidróxido de sódio, obtida após a reação química, tem pH < 7,0.
c) O estado de oxidação do hidrogênio é modificado durante o processo de oxirredução.
d) A molécula de ozônio, $O_3(g)$, doa elétrons para o cátion sódio, $Na^+(aq)$, na reação química.
e) O iodo sólido é separado da solução aquosa de hidróxido de sódio por destilação simples.

**Questão 05)** Deve-se ter muito cuidado com substâncias químicas que normalmente temos em casa. Um grupo de adolescentes que se divertiam na rua, um dos garotos do grupo caiu em seu skate e "ralou" toda a perna no asfalto que estava enlameado. Com medo de adquirir uma infecção o garoto, junto com seus amigos, correu para casa dele e pegou permanganato de potássio, ele tinha observado que o pai, tinha usado de uma outra vez em uma queda para não infecionar. Um dos amigos, disse que também era bom usar água oxigenada (peróxido de hidrogênio), o outro amigo, na "zoeira" também usou um outro produto que não sabia o que era. Era ácido sulfúrico diluído, o que piorou a situação do amigo. O que ocorreu foi uma reação de transferência de elétrons, oxirredução. Na reação, pela equação não balanceada abaixo, uma espécie doa elétrons, e a outra recebe esses elétrons de maneira espontânea, o que pode ser verificado pela variação do número de oxidação.

$$KMnO_4(aq) + H_2O_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow MnSO_4(aq) + O_2(g) + K_2SO_4(aq) + H_2O(l)$$

Sobre essa reação é correto afirmar que:

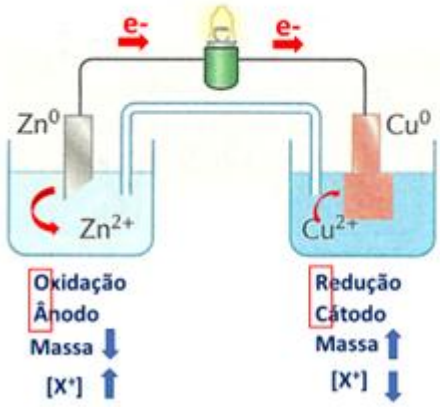
a) O oxigênio no peróxido de hidrogênio tem Nox médio 1+
b) O peróxido de hidrogênio é a substância que sofre redução
c) O permanganato de potássio é a substância oxidante
d) O ácido sulfúrico é o agente redutor
e) O manganês no permanganato de potássio tem Nox 5+

**Gabarito:**

1) C
2) E
3) A
4) A
5) C

## ELETROQUÍMICA – PILHA

### Interpretação dos dados




**1º Caso:** $\overset{2+}{Cu}SO_{4(aq)} + \overset{0}{Zn}_{(s)} \rightarrow \overset{2+}{Zn}SO_{4(aq)} + \overset{0}{Cu}_{(s)}$

Oxidação

Redução

**2º Caso:**

$Zn^{2+}_{(aq)} + 2\ e^- \rightarrow Zn_{(s)} \quad \epsilon^0 = -0,76V$

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2\ e^- \rightarrow Cu_{(s)} \quad \epsilon^0 = +0,34V$

**3º Caso:**

$Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}//Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$

### Força Eletromotriz (ddp) - $\Delta\epsilon^0$

Pilha ➔ Espontâneo $\Delta\epsilon^0 > 0$

$\Delta\epsilon^0 = \epsilon^0_{maior} - \epsilon^0_{menor}$

$Zn^{2+}_{(aq)} + 2\ e^- \rightarrow Zn_{(s)} \quad \epsilon^0 = -0,76V$

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2\ e^- \rightarrow Cu_{(s)} \quad \epsilon^0 = +0,34V$

$\Delta\epsilon^0 = +0,34 - (-0,76)$

$\Delta\epsilon^0 = +1,1V$

**Questão 01)** Num laboratório, um grupo de alunos possui quatro semicélulas montadas, todas em condição padrão de concentração e temperatura, correspondentes às semirreações mostradas no quadro abaixo:

| Semicélula | Semirreação de redução | $E^0$ / V |
|---|---|---|
| I | $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$ | 1,23 |
| II | $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ | 0,54 |
| III | $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ | 0,34 |
| IV | $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ | -0,76 |

Numa dada combinação para montar uma pilha eletroquímica, o valor de diferença de potencial (ΔE) da pilha, no instante em que se ligaram os contatos, foi de 0,69 V.

A combinação utilizada nessa pilha foi entre as semicélulas:

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

**Questão 02)** Observe a representação da pilha de Daniell:

$$Zn(s) \mid Zn^{2+}(aq) \mid\mid Cu^{2+}(aq) \mid Cu(s)$$

Sobre essa representação é correto afirmar que

I. $Zn(s) \mid Zn^{2+}(aq)$ é o pólo positivo.
II. $Cu^{2+}(aq) \mid Cu(s)$ é o ânodo.
III. O fluxo de elétrons ocorre da semicela da direita para a semicela da esquerda.

Assinale a alternativa correta.

a) Todas as afirmativas estão corretas.
b) Todas as afirmativas estão incorretas.
c) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
d) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.

**Questão 03)** Uma pilha de Daniel é um dispositivo capaz de transformar energia química em energia elétrica, e como exemplo tem-se uma formada por eletrodos de ferro($Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe(s)$ $E^0_{redução} = -0,036$ V) e estanho ($Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn(s)$ $E^0_{redução} = -0,136$ V).Nesse caso, constata-se que

a) no recipiente contendo o eletrodo de estanho diminuirá a concentração de íons em solução.
b) a direção do fluxo de elétrons ocorrerá do eletrodo de ferro para o de estanho.
c) no eletrodo de ferro haverá uma diminuição da sua massa.
d) o eletrodo de estanho sofrerá um processo de redução.
e) haverá uma corrosão do eletrodo de estanho.

**Questão 04)** Considere as seguintes semirreações de redução, nas condições-padrão.

$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$ $\quad E^o = -1,66$ V
$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$ $\quad E^o = -1,18$ V
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ $\quad E^o = -0,76$ V
$Cd^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cd(s)$ $\quad E^o = -0,40$ V

A reação global da pilha que, nas condições-padrão, apresenta maior diferença de potencial e o valor correto dessa diferença são representados por:

a) $2Mn^{2+}(aq) + 3Al(s) \rightarrow 2Mn(s) + 3Al^{3+}(aq)$; $\Delta E^o = 2,84$ V
b) $Zn^{2+}(aq) + Cd(s) \rightarrow Zn(s) + Cd^{2+}(aq)$; $\Delta E^o = +0,36$ V
c) $2Al(s) + 3Cd(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cd(s)$; $\Delta E^o = +1,26$ V
d) $Mn(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + Zn(s)$; $\Delta E^o = -1,94$ V
e) $Mn^{2+}(aq) + Cd(s) \rightarrow Mn(s) + Cd^{2+}(aq)$; $\Delta E^o = +1,58$ V

**Questão 05)** Considere as seguintes afirmações a respeito de pilhas eletroquímicas, nas quais uma reação química produz um fluxo espontâneo de elétrons.

I. Os elétrons fluem, no circuito externo, do ânodo para o cátodo.
II. Os cátions fluem, numa ponte salina, do cátodo para o ânodo.
III. A reação de oxidação ocorre no cátodo.

Quais estão corretas?

a) Apenas I.
b) Apenas II.
c) Apenas III.
d) Apenas I e II.
e) I, II e III.

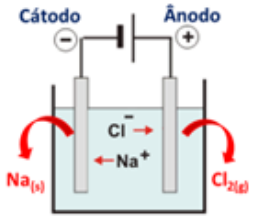
## Gabarito:

1) A
2) B
3) E
4) C
5) A

## Eletroquímica – Eletrólise

### Eletrólise Ígnea - sem água

$NaCl_{(l)}$




Reação anódica: $2\ Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

Reação catódica: $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

$NaCl_{(l)} \rightarrow Na_{(s)} + ½\ Cl_{2(g)}$

### Eletrólise Aquosa

$NaCl_{(aq)}$

**Prioridade Reacional**
**Cátion**
**1A, 2A e $Al^{3+}$ < $H^+$ < Demais cátions**
**Ânion**
**Oxigenados e $F^-$ < $OH^-$ < não oxigenados**

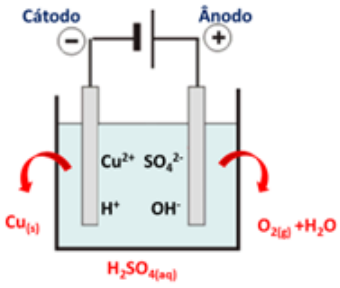
Reação anódica: $2\ Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

Reação catódica: $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

$2NaCl + H_2O \rightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2NaOH_{(s)}$

### Eletrólise Aquosa

$CuSO_{4(aq)}$




**Prioridade Reacional**
**Cátion**
**1A, 2A e $Al^{3+}$ < $H^+$ < Demais cátions**
**Ânion**
**Oxigenados e $F^-$ < $OH^-$ < não oxigenados**

Reação anódica: $2\ OH^- \rightarrow 1/2\ O_2 + H_2O + 2e^-$

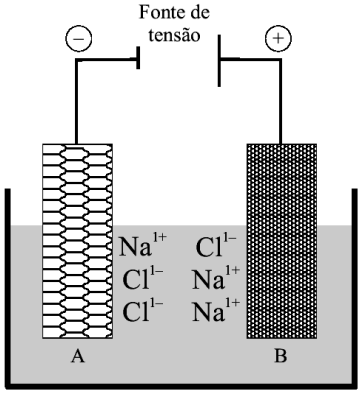
Reação catódica: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

$CuSO_4 + H_2O \rightarrow Cu_{(s)} + ½O_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)}$

**Questão 01)** A eletrólise do cloreto de sódio fundido, também denominada *eletrólise ígnea*, produz sódio e gás cloro. Entretanto, quando o processo ocorre em meio aquoso, os produtos são gás cloro e hidróxido de sódio. Nessas reações, a espécie que funcionará como oxidante será:

a) O hidróxido de sódio, porque poderá diminuir o seu número de oxidação.
b) A molécula de cloro, porque poderá diminuir seu número de oxidação.
c) O íon cloreto, porque poderá ganhar elétrons.
d) O íon sódio, porque poderá ganhar elétrons.

**Questão 02)** A aparelhagem utilizada para realizar a eletrólise ígnea do cloreto de sódio, NaCl, está representada no esquema simplificado, onde os eletrodos inertes A e B estão conectados a um gerador de corrente contínua.




Ao se fechar o circuito ligando-se o gerador, pode-se concluir que:

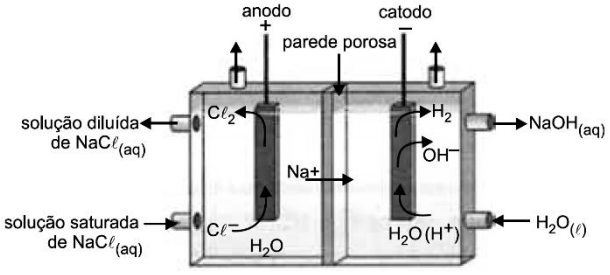
a) o gás cloro borbulha no eletrodo A.
b) a redução do cloreto ocorre no eletrodo negativo.
c) o sentido da corrente elétrica é do eletrodo A para o B.
d) os ânions são oxidados no eletrodo B.
e) o sódio metálico oxida-se no eletrodo A.

**Questão 03)** De acordo com os conceitos de eletroquímica, é correto afirmar que

a) a ponte salina é a responsável pela condução de elétrons durante o funcionamento de uma pilha.
b) na pilha representada por $Zn(s)/Zn^{2+}(aq)//Cu^{2+}(aq)/Cu(s)$, o metal zinco representa o cátodo da pilha.
c) o resultado positivo da ddp de uma pilha, por exemplo, +1,10 V, indica a sua não espontaneidade, pois essa pilha está absorvendo energia do meio.
d) na eletrólise o ânodo é o polo positivo, onde ocorre o processo de oxidação.
e) a eletrólise ígnea só ocorre quando os compostos iônicos estiverem em meio aquoso.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 4**

A soda cáustica, NaOH, é obtida industrialmente como subproduto da eletrólise da salmoura, NaCl em $H_2O$, que tem como objetivo principal a produção do gás cloro. Esse processo é feito em grande escala em uma cuba eletrolítica representada no esquema da figura:




Do compartimento em que se forma o gás hidrogênio, a solução concentrada de hidróxido de sódio é coletada para que esse composto seja separado e, no estado sólido, seja embalado e comercializado.

**Questão 04)** Na produção do cloro por eletrólise da salmoura, a espécie que é oxidada e as substâncias que são os reagentes da reação global do processo são, correta e respectivamente,

a) íon sódio e NaCl + $H_2$.
b) água e NaCl + $H_2O$.
c) íon cloreto e NaCl + $H_2O$.
d) íon hidrogênio e NaOH + $H_2O$.
e) íon hidróxido e NaCl + $H_2$.

**Questão 05)**

**Depilação Definitiva com Método de Eletrólise**

A epilação ou depilação pela corrente elétrica é o único recurso seguro para a remoção definitiva dos pelos. Pode ser feita com uma corrente de alta-frequência, usando-se um circuito monoterminal ou biterminal ou por eletrólise. Em termos básicos, utilizam-se agulhas muito finas que descarregam um choque elétrico de baixa intensidade, destruindo células e cauterizando o vaso que nutre o pelo, levando a sua desnutrição e consequente morte. Normalmente, não é observado problema de irritação, apesar de não ser tão confortável como a depilação por *laser*.

Disponível em: <http://www.estetikaecia.com/texto_artigo.asp>.
Acesso em: 25 ago. 2011. Adaptado.

O processo de eletrólise é o fenômeno inverso ao que ocorre em uma pilha. Nessa técnica (eletrólise) de depilação,

a) ocorre redução no polo positivo.
b) o processo é espontâneo com ddp < 0.
c) o processo é não espontâneo com ddp > 0.
d) o processo ocorre com a produção da corrente elétrica.
e) o polo positivo é o ânodo.

## Gabarito:

1) D
2) D
3) D
4) C
5) E

## Estequiometria na Eletroquímica

# Estequiometria na Eletroquímica

### Constante de Faraday:

1mol de $e^-$ = 96500C (1F)

↳ 1,6 x $10^{-19}$C x 6,02x$10^{23}$ $e^-$

### Relação matemática entre Carga e corrente elétrica:

Q = i x t

C A s

# Estequiometria na Eletroquímica

Para cromar uma chave, foi necessário montar uma célula eletrolítica contendo uma solução aquosa de íon de cromo ($Cr^{2+}$) e passar pela célula uma corrente elétrica de 15,2 A. Para que seja depositada na chave uma camada de cromo de massa igual a 0,52 grama, o tempo gasto, em minutos, foi de, aproximadamente:

(A)1. (B)2. (C)63. (D)127. (E)210.

$Cr^{2+}$ + 2e- → Cr

XC------0,52g

2x96500C------52g

X= 1930C

Q = i x t

1930 = 15,2 x t

t = 127s

t = 2 min

**Questão 01)** Pode-se estimar um período de tempo determinando-se a perda de massa de um metal numa pilha. Numa montagem de uma pilha de Daniel uma placa de zinco inicialmente come 5 g passou a ter 3,69 g após um intervalo de tempo. A corrente gerada nesta pilha foi de 0,386 A. Qual foi o tempo transcorrido durante a operação da pilha?

a) 10 s.
b) 100 s.
c) 1000 s.
d) 10000 s.
e) 100000 s.

**Questão 02)** O alumínio (Al) é obtido, eletroliticamente, a partir de alumina ($Al_2O_3$) fundida. Durante a eletrólise, o íon $Al^{3+}$ é reduzido, no cátodo, a Al. Supondo-se uma célula eletrolítica funcionando por 30h, na qual circulou uma corrente de 50 A (constante de Faraday = 96500 C), a massa (g) de alumínio depositada no eletrodo será de, aproximadamente,

a) 504.
b) 0,14.
c) 1512.
d) 19.

**Questão 03)** Denomina-se de biodiversidade a variedade de espécies de seres vivos existentes no Planeta, bem como o papel desses seres na natureza. Todos eles estão, de alguma forma, interligados, portanto a extinção de algum ser vivo afeta diretamente todo o ecossistema.
Apesar da importância de cada organismo vivo, observa-se um crescente aumento na destruição da biodiversidade. As causas são as mais variadas, porém, na maioria das vezes, o homem apresenta grande influência no processo. Dentre os principais motivos da perda de biodiversidade, pode-se destacar a destruição de habitat, o uso excessivo dos recursos naturais, a introdução de espécies invasoras e a poluição, sobretudo nos grandes centros urbano industriais, onde ocorre emissão de gases poluentes, como dióxido de carbono e metano, responsáveis pelo efeito estufa.
A destruição de habitat destaca-se entre os fatores que desencadeiam a diminuição da biodiversidade. Normalmente, esse processo ocorre como consequência da urbanização e do desmatamento para aumento das áreas agropecuárias e desenvolvimento de grandes obras. Além disso, essa destruição também é causada pelo aquecimento global.
Para que a biodiversidade seja efetivamente protegida, é fundamental que seja feito o uso sustentável dos recursos que a natureza oferece. Para isso, são necessários investimentos e pesquisas para descobrir fontes alternativas de recursos, fiscalização no que diz respeito à exploração da natureza e à poluição, bem como a criação de maiores áreas de proteção ambiental.
Entretanto, nenhum esforço será suficiente se não houver mudança na consciência da população. É fundamental que todos entendam a importância de cada ser vivo para o Planeta e compreendam que a destruição de qualquer espécie afeta diretamente a vida dos seres vivos. (SANTOS, 2017).

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Disponível em:
<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/
biologia/causas-perda-biodiversidade.htm>.
Acesso em: 24 nov. 2017.

A quantidade de metal depositado pela passagem de 0,4 faraday através de uma solução de zinco é igual a:

Zn = 65,4u
a) 13,08 g
b) 43,16 g
c) 74,48g
d) 26,28 g
e) 3,6 g

**Questão 04)** O alumínio é obtido pela eletrólise do óxido de alumínio ($Al_2O_3$) fundido, de acordo com a reação catódica:

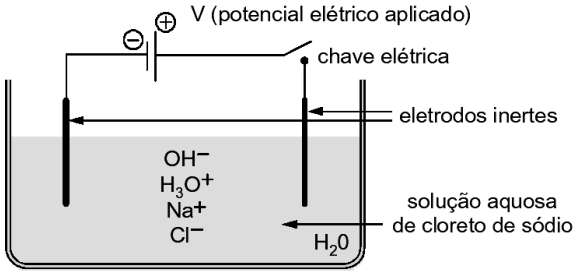
$$Al^{3+} + 3\ e^- \rightarrow Al$$

A quantidade de elétrons, em mols, necessária para a obtenção de 675g de alumínio é:

Dado: massa molar do alumínio = 27 g/mol.

a) 3
b) 25
c) 50
d) 75
e) 100

**Questão 05)** Considere a eletrólise, realizada numa cuba eletrolítica, de uma solução aquosa concentrada de cloreto de sódio.



cuba eletrolítica

Para que se produzam 2 mols de material num dos eletrodos, a carga circulante é igual a:

a) 2 coulombs
b) 2 faradays
c) 4 ampères
d) 4 coulombs
e) 4 faradays

## Gabarito:

1) D
2) A
3) A
4) D
5) E

## Equilíbrio Químico

$$aA + bB \Longleftrightarrow cC + dD$$

$$K_c = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

$$CaCO_{3(S)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$K_c = \frac{[CaO]\,[CO_2]}{[CaCO_3]}$$

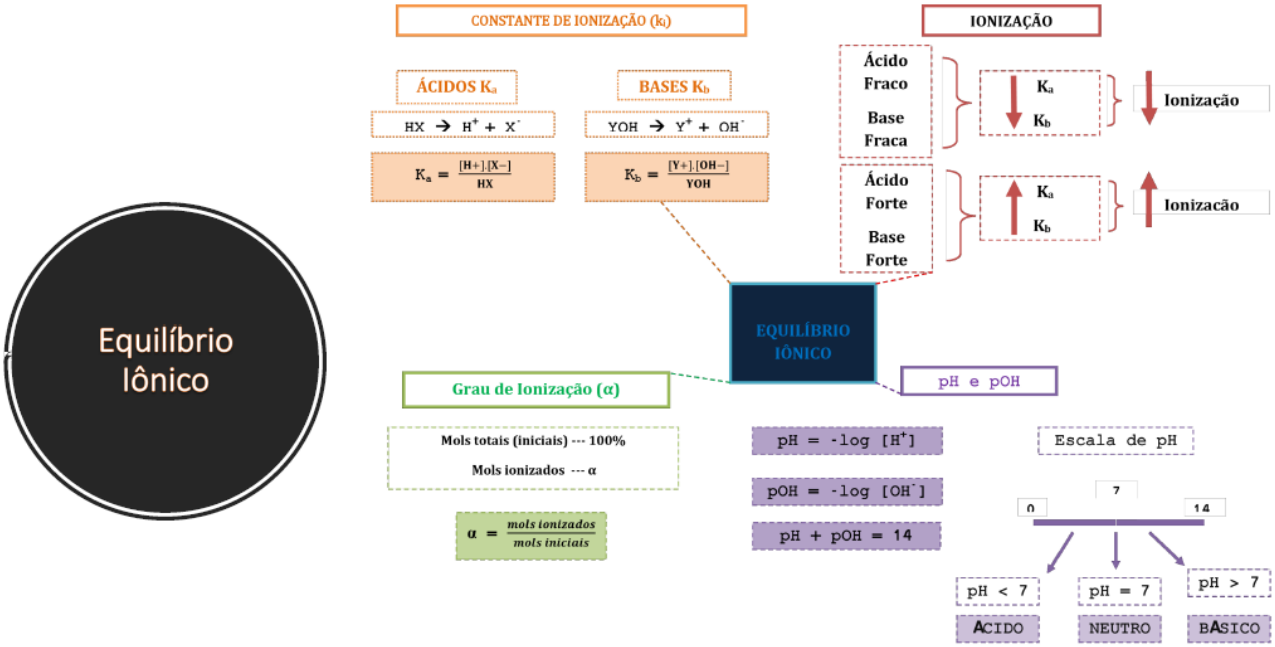
$$K_c = [CO_2]$$

Concentração $\begin{cases} \uparrow [\ ] = \text{deslocamento para lado oposto} \\ \downarrow [\ ] = \text{fica do mesmo lado} \end{cases}$

Pressão $\begin{cases} \uparrow P = \text{deslocamento para lado de menor volume} \\ \downarrow P = \text{deslocamento para lado de maior volume} \end{cases}$

Temperatura $\begin{cases} \uparrow T = \text{deslocamento para lado endotérmico} \quad \Delta H > 0 \\ \downarrow T = \text{deslocamento para lado exotérmico} \quad \Delta H < 0 \end{cases}$

Catalisador não altera o equilíbrio.




**Questão 01)** Um estudante foi ao laboratório e realizou uma série de experimentos para identificar um determinado composto químico. As observações sobre esse composto estão descritas abaixo:

Observação 1 Possuía propriedades corrosivas.
Observação 2 Possuía alta solubilidade em água.
Observação 3 O papel de tornassol ficou vermelho em contato com ele.
Observação 4 Apresentou condução de corrente elétrica quando dissolvido em água.

Baseado nas observações feitas pelo estudante, pode-se afirmar que o composto analisado é:

a) HCl
b) NaOH
c) NaCl
d) $I_2$
e) $CH_4$

**Questão 02)** Na indústria, a produção de $NH_3(g)$, amônia, é realizada pela reação em fase gasosa descrita abaixo.

$$3\ H_2(g)\ +\ N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H < 0$$

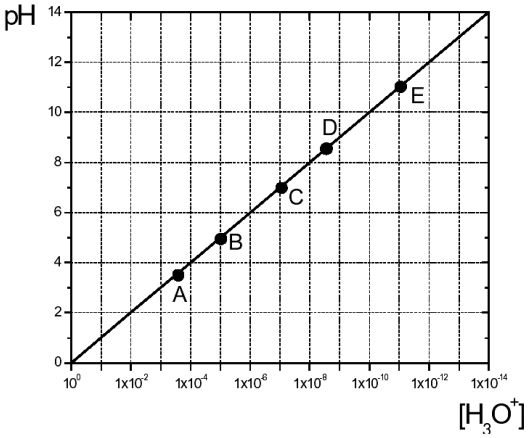
Pela análise da equação, é **CORRETO** afirmar que:

a) haverá uma maior produção de amônia com a redução da pressão.
b) o volume de $NH_3(g)$ produzido a partir de 12 g de $H_2(g)$, nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), é igual a 89,6 L.
c) a reação ocorre com absorção de calor.
d) se o gás produzido for borbulhado em água contendo fenolftaleína, a solução final permanecerá incolor.
e) o aumento da temperatura reacional deslocará o equilíbrio para a formação de $NH_3(g)$.

**Questão 03)** O leite de vaca possui um pH médio de 6,6. Em caso de mastite, ou seja, inflamação da glândula mamária causada por bactérias, o pH torna-se alcalino. As bactérias acidificam o leite, mas o organismo do animal, para compensar, libera substâncias alcalinas. Qual deve ser o valor do pH do leite de um animal com mastite?

a) pH = 6,6
b) 0 < pH < 6,6
c) pH = 7,0
d) 7,0 < pH < 14
e) 6,6 < pH < 7,0

**Questão 04)** O caráter ácido ou básico de uma solução é determinado em função da concentração em mol/L dos íons $H_3O^+$. Sabe-se que o café e o refrigerante são ácidos; o leite de magnésia e a água do mar são básicos; e a água pura é neutra. O café é menos ácido do que o refrigerante, e o leite de magnésia é mais básico do que a água do mar.




De acordo com essas informações, pode-se dizer que no gráfico ao lado, a água pura, a água do mar, o café, o leite de magnésia e o refrigerante são, respectivamente:

a) C, E, A, D, B;
b) C, E, A, B, D;
c) C, B, D, A, E;
d) C, D, B, E, A;
e) A, B, C, D, E.

**Questão 05)** Considere as reações químicas representadas abaixo nas quais reagiram iguais números de moles das substâncias:

I. $NaOH_{(aq)} + HNO_{3\,(aq)} \longrightarrow$
II. $NH_4OH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow$
III. $CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow$
IV. $HCN_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow$

Podemos afirmar em relação ao produto final que

a) III e IV apresentam pH menor do que sete;
b) I e II apresentam pH menor do sete;
c) I e III apresentam pH maior do que sete;
d) III e IV apresentam pH maior do que sete;
e) I e IV apresentam pH igual a sete.

## Gabarito:

1) A
2) B
3) D
4) D
5) E

# Introdução a Química Orgânica

## 2.1 - Introdução

É a química que estudas os compostos derivados do Carbono.

## 2.2 - Características do Elemento Carbono

- **Tetravalente**: esta sempre realizando 4 ligações químicas.
- **Capaz de Formar ligações múltiplas**: realiza ligação simples (primeira ordem), ligação dupla (segunda ordem) e ligação tripla (terceira ordem).
- **Capaz de formar cadeias:** encontra-se ligado á vários outros átomos dando origem a macromoléculas.
- **Encontra-se ligado a praticamente todos os elementos**.

## 2.3 - Classificação do Carbono:

**Obs: Carbono Assimétrico:** Possui os quatro ligantes diferentes entre si.

$$R_1 \neq R_2 \neq R_3 \neq R_4$$

- **Quanto ao tipo de hibridização**
  - **Carbono $sp^3$** – Realiza quatro ligações simples, geometria Tetraédrica e ângulo 109º28´ (4 ligações sigma [s])
  - **Carbono $sp^2$ –** Realiza duas ligações simples e uma ligação dupla, geometria Trigonal Plana e ângulo 120º (3 ligações sigma [s] e 1 ligação pi [p])
  - **Carbono sp** – Realiza duas ligações duplas ou uma ligação simples e uma tripla, geometria Linear e ângulo de 180º (2 ligações sigma [s] e 2 ligações pi [p])

| Hibridização | Ocorrência | Geometria molecular | Ângulo entre as ligações |
|---|---|---|---|
| $sp^3$ | | Tetraédrica | 109º28' ou 109,5º |
| $sp^2$ | | Trigonal Plana | 120º |
| sp | ou | Linear | 180º |

- **Quanto ao número de carbonos ligantes**
  - Primário – quando está ligado a um carbono.
  - Secundário – quando está ligado a dois carbonos.
  - Terciário – quando está ligado a três carbonos.
  - Quaternário – quando está ligado a quatro carbonos.

## 2.4 Fórmulas Químicas dos Compostos

**Fórmula molecular** – É a fórmula que indica apenas os elementos que formam os compostos orgânicos, bem como a atomicidade da molécula. (Os elementos estão ordenados em ordem crescente de eletronegatividade).

**Exemplos:** $C_6H_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ e $CH_3OH$

**Fórmula estrutural plana** – Essa fórmula mostra a distribuição plana dos átomos que formam a molécula, bem como os tipos de ligações entre eles.

**Exemplo:**

**Fórmula estrutural espacial do tipo "traço" –**

Essa fórmula mostra a distribuição espacial dos átomos que formam a molécula, exceto os átomos de hidrogênio da cadeia carbônica ligados aos carbonos, pois os mesmos são ocultados. Cada vértice e extremidade de um traço correspondem a um átomo de carbono na molécula.

**Exemplo:**

## 2.5 - Classificação das Cadeias Carbônicas

- **Quanto ao fechamento da cadeia carbônica:**
  - **Aberta, Aciclica ou Alifática:** quando a cadeia carbônica possuir as todas as extremidades livres (nenhuma formação de ciclos)
  - **Fechada ou Ciclica:** quando a cadeia carbônica possuir suas extremidades interligadas (formação de ciclos)
    - **Aromática:** presença de anel aromático
    - **Aliciclica ou não aromática:** ausência do anel aromático.

- **Quanto à disposição dos átomos na cadeia carbônica:**
  - **Normal ou Linear:** quando a cadeia carbônica possui um seguimento único apresentando somente átomos de carbono primários e secundários.
  - **Ramificada:** quando a cadeia carbônica possuir **RAMOS** ou **RAMIFICAÇÕES** apresentando em sua estrutura átomos de carbono terciários e quartenários.

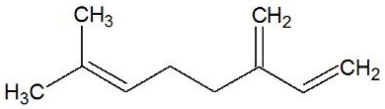
- **Quanto a natureza das ligações química entre os átomos de carbono:**
  - **Saturadas:** quando entre os átomos de carbono da cadeia existirem somente ligações simples.
  - **Insaturada:** quando entre os átomos de carbono da cadeia existir ligações duplas e/ou triplas.

- **Quanto a natureza dos átomo da cadeia carbônica:**
  - **Homogênea:** quando não houver átomos diferentes do carbono entre carbonos na cadeia.
  - **Heterogênea:** quando houver um átomo diferente do carbono entre carbonos na cadeia. (heteroátomo = átomos diferentes do carbono entre carbonos na cadeia = **S, O, N**)

## EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

**Questão 01 (UNIVALI-SC)** O gosto amargo, característico da cerveja, deve-se ao composto mirceno, proveniente das folhas de lúpulo, adicionado à bebida durante a sua fabricação.

A fórmula estrutural do mirceno apresenta:

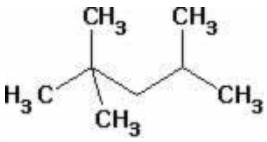



a) um carbono terciário.
b) cinco carbonos primários.
c) cadeia carbônica heterogênea.
d) cadeia carbônica saturada e ramificada.
e) cadeia carbônica acíclica e insaturada.

**Resposta Questão 01**
**Letra e.** A cadeia carbônica possui as extremidades livre e ligação dupla entre átomos de carbono.

**Questão 02 (UFMT)** A combustão espontânea ou muito rápida, chamada detonação, reduz a eficiência e aumenta o desgaste do motor. Ao isooctano é atribuído um índice de octana 100 por causa da sua baixa tendência a detonar.

O isooctano apresenta em sua fórmula estrutural:

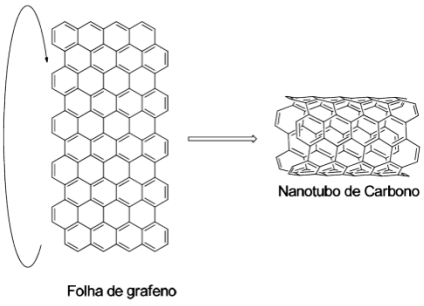



a) um carbono quaternário e cinco carbonos primários.
b) um carbono terciário e dois carbonos secundários.
c) um carbono secundário e dois carbonos terciários.
d) três carbonos terciários e quatro carbonos quaternários.
e) quatro carbonos primários e um carbono secundário.

**Resposta Questão 02**
**Letra a**. Possui em suas extremidade carbonos primário, totalizando 5, um carbono quaternário a esquerda, um carbono secundário ao seu lado e por ultimo um carbono terciário.

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01 - (FPS PE)** Nanotubos de carbono são folhas de grafeno enroladas de maneira a formar uma peça cilíndrica com diâmetro próximo de 1nm. Dependendo de como a folha de grafeno é enrolada, os nanotubos podem apresentar propriedades metálicas ou semicondutoras.




É correto afirmar que os carbonos do grafeno têm hibridação

a) sp.
b) $sp^2$.
c) $sp^3$.
d) $sp^3d$.
e) $sp^3d^2$.

**Questão 02 - (Faculdade São Francisco de Barreiras BA)** A indústria de alimentos adiciona substâncias químicas aos seus produtos para aumentar o tempo de armazenamento ou melhorar o sabor e a aparência, entre outros objetivos. Os rótulos desses produtos devem apresentar a finalidade e o nome do aditivo, a exemplo do ácido glicólico, $HOCH_2COOH$, utilizado como acidulante, e do fosfato de sódio, $Na_3PO_4$ , um estabilizante de alimentos.
Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre estrutura e propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

a) O ácido glicólico é um composto orgânico de cadeia carbônica heterogênea e insaturada.
b) O íon sódio, $Na^+$, presente no fosfato de sódio, é um cátion que apresenta 11 elétrons na sua eletrosfera.
c) O átomo central do ânion fosfato, constituinte do $Na_3PO_4$, apresenta três elétrons na camada de valência.
d) A reação de síntese entre o óxido de sódio e o trióxido de difósforo forma o fosfato de sódio como único produto.
e) A estrutura química do ácido glicólico apresenta um átomo de carbono que utiliza orbitais híbridos de geometria trigonal plana.

**Questão 03 - (FCM PB)** A câmara de gás era um dispositivo para matar seres humanos que consiste em uma câmara fechada na qual um veneno ou gás asfixiante era introduzido. Durante o Holocausto, tais câmaras eliminaram grandes grupos de pessoas, como parte da política nazista de genocídio contra judeus. Os nazistas também tinham como alvos ciganos, homossexuais, deficientes físicos e mentais e intelectuais contrários ao regime. Os agentes tóxicos mais utilizados eram o cianeto de hidrogênio, o dióxido de carbono e o monóxido de carbono. Tais substâncias caracterizam-se por ter natureza apolar, o que explica a capacidade de atravessar com facilidade as membranas das células, comprometendo de forma irreversível o funcionamento do sistema nervoso. A polaridade destas substâncias é explicada quimicamente pela teoria da hibridização e a geometria molecular.

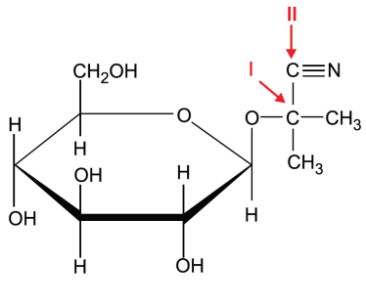
Sobre a hibridização dos carbonos do cianeto de hidrogênio, do dióxido de carbono e do monóxido de carbono, é correto afirmar o que se apresenta na alternativa:

| | cianeto de hidrogênio | dióxido de carbono | monóxido de carbono |
|---|---|---|---|
| a) | Sp | Sp | sp |
| b) | Sp | $sp^2$ | sp |
| c) | Sp | $sp^2$ | $sp^2$ |
| d) | $sp^3$ | Sp | $sp^2$ |
| e) | $sp^3$ | $sp^2$ | sp |

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 4**

A mandioca contém linamarina em todas as partes da planta. A decomposição da linamarina por enzimas produz o ácido cianídrico (HCN), que é um ácido fraco com constante de ionização (Ka) igual a $5 \times 10^{-10}$ a 25 ºC. A fabricação de farinha da mandioca é feita com a prensagem da massa obtida por meio da ralação das raízes descascadas. A água resultante desse processo arrasta a linamarina e os seus produtos de decomposição, podendo causar contaminação do meio ambiente e intoxicação em animais e plantas.

(OLIVEIRA, Suzy Sarzi. Metabolismo da linamarina em reator de digestão anaeróbia com separação de fases. 2003. xiv, 88 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/101739>. Adaptado)



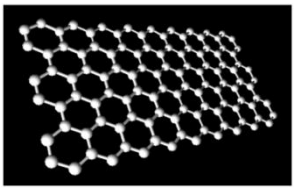

Linamarina

(https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC3475106_1476-511X-11-74-1&req=4. Adaptado)

**Questão 04 - (FGV SP)** Sobre o tipo de ligação dos átomos de carbono na molécula da linamarina, aquele identificado por I e o átomo de carbono identificado por II fazem, respectivamente,

a) quatro ligações sigma – duas ligações sigma e duas ligações pi.
b) quatro ligações sigma – três ligações sigma e uma ligação pi.
c) quatro ligações sigma – uma ligação sigma e três ligações pi.
d) quatro ligações pi – duas ligações sigma e duas ligações pi.
e) quatro ligações pi – uma ligação sigma e três ligações pi.

**Questão 05 - (UNITAU SP)**
Possivelmente, um dos mais fortes materiais existentes é composto por um plano de átomos de carbono, com a estrutura do grafite. Um desses planos está representado na figura abaixo.



Quando um único plano da estrutura do grafite é isolado, esse plano é denominado grafeno. Uma das incríveis propriedades do grafeno é sua resistência, pois ele pode ser até 1500 vezes mais resistente do que o aço. Atualmente, diversos países estão investindo uma grande quantidade de dinheiro na produção de grafeno, pois esse material já está sendo empregado para aumentar a resistência de equipamentos esportivos, de borrachas e de ferramentas de corte.

Assinale a alternativa INCORRETA a respeito do grafite.

a) Os átomos de carbono têm hibridação $sp^2$.
b) A estrutura apresenta átomos de carbono ligados, formando uma estrutura hexagonal planar.
c) O grafite apresenta uma baixa energia de ligação entre os planos de átomos, do tipo intermolecular (Van der Walls).
d) Os átomos de carbono apresentam hibridação $sp^3$.
e) O grafite é um mineral, um dos alótropos do elemento químico carbono.

**GABARITO:**

**1) Gab**: B
**2) Gab**: E
**3) Gab**: A
**4) Gab**: A
**5) Gab**: D

# Funções Orgânicas

## 3.1 - Introdução

As substâncias orgânicas dividem-se em uma série de funções diferentes, de acordo com suas propriedades químicas. Função orgânica é um grupo de compostos com propriedades químicas semelhantes que apresentam estruturas moleculares comuns na qual utilizamos para identifica-los, que são denominadas grupos funcionais.

## 3.2 - Hidrocarbonetos

Funções que possuem somente em sua estrutura carbonos e hidrogênios.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Hidrocarbonetos** | **Acíclicos** | **Alcanos ou Hidrocarbonetos parafínicos** | Apresentam somente ligações simples entre carbonos |
| | | **Alcenos ou Hidrocarbonetos olefínicos** | Apresentam ligações duplas entre carbonos |
| | | **Alcinos ou hidrocarbonetos acetilênicos** | Apresentam ligações triplas entre carbonos |
| | | **Alcadienos ou dienos** | Apresentam duas ligações duplas entre carbonos |
| | **Cíclicos** | **Cicloalcanos ou ciclanos** | Apresentam somente ligações simples entre carbonos e cadeia fechada. |
| | | **Cicloalcenos ou Ciclenos** | Apresentam ligações duplas entres os carbonos e cadeia fechada. |
| | | **Arenos ou hidrocarbonetos aromáticos** | Apresentam um anel com os elétrons deslocalizados. (Benzeno). |

## 3.3 - Nomenclatura Oficial da IUPAC

A cadeia é divida em duas partes:

- **Cadeia principal:** deve conter o grupo funcional, as insaturações e a cadeia com o maior número de carbono consecutivo e mais ramificado.
- **Ramificações:** devem estar em ordem alfabética.

Durante a formação da nomenclatura as características da cadeia carbônica, quando necessário, devem conter numerações indicando as posições corretas que estão localizadas. Essas numerações são atribuídas na posição do grupo funcional, instauração e ramificações. Essa é a ordem de prioridade de identificação, sendo os menores números inteiros possíveis.

Basicamente a nomenclatura da cadeia principal é formada por três partes:

| Prefixo | Afixo ou Infixo | Sufixo |
|---|---|---|
| Indica o número de carbonos que a cadeia possui | Indica as ligações químicas entre os átomos de carbono | Indica a função que o composto pertence |

Os dados a seguir indicam alguns prefixos, infixos e sufixos a serem trabalhados na Química Orgânica.

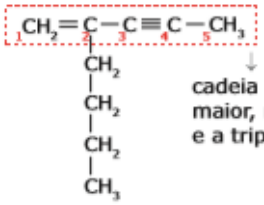
<table>
<tr><th colspan="2">Nº Carbonos</th><th rowspan="2">Tipos de Ligação</th><th rowspan="2">Funções</th></tr>
<tr><td>1C –Met</td><td>11C – Undec</td></tr>
<tr><td>2C – Et</td><td>12C – Dodec</td><td rowspan="6">Existem outros sufixos que serão estudados nos próximos capítulos.</td></tr>
<tr><td>3C –Prop</td><td>13C – Tridec</td></tr>
<tr><td>4C –But</td><td>15C – Pentadec</td></tr>
<tr><td>5C – Pent</td><td>20C – Icos</td><td>Saturada – an</td></tr>
<tr><td>6C – Hex</td><td>30C – Triacont</td><td>Dupla – en</td></tr>
<tr><td>7C – Hept</td><td>40C – Tetracont</td><td>Tripla – in</td></tr>
<tr><td>8C – Oct</td><td>50C – Pentacont</td><td>Duas Dupla – dien</td></tr>
<tr><td>9C – Non</td><td>80C – Octacont</td><td>Duas Triplas – diin</td></tr>
<tr><td>10C – Dec</td><td>100C – Hect</td><td>Dupla e tripla – enin</td></tr>
<tr><td colspan="4">Se o composto for cíclico, receberá o prenome –ciclo</td></tr>
</table>

Principais Ramificações

| Grupos Alquilas | | Grupos Arilas |
|---|---|---|
| **1C** | **Metil(a)** | **Fenil(a)** |
| **2C** | **Etil(a)** | **Benzil(a)** |
| **3C** | **Propil(a)** | **orto-Toluil** |

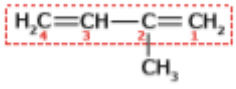
| | | |
|---|---|---|
| **3C** | **Isopropri(a)** | **meta-Toluil** |
| **4C** | **Butil(a)** | **para-Toluil** |
| | **Isobutil(a)** | **α-naftil** |
| | **Sec-Butil(a)** | **β-nafitil** |
| | **Terc-Butil(a)** | |

Exemplos:

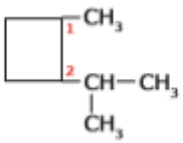


cadeia principal: não é a maior, mas contém a dupla e a tripla ligação.

**2-butilpent-1-en-3-ino**

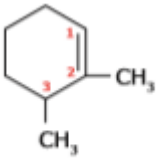


**2-metilbuta-1,3-dieno**



**2-isopropil-1-metilciclobutano**

**3-metilciclopenteno**



**2,3-dimetilcicloexeno**

**Obs:** No caso dos aromáticos com dois grupos substituintes, as posições no anel possuem regras especificas. Observe:

## EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

**Questão 01 (Unisinos-RS)** Dadas as estruturas representadas a seguir:

I . II. III.

Os nomes delas, segundo as regras da IUPAC são, respectivamente:

a) Dimetil-1,2- propano; metil-2-butano; dimetil-3,3-propano.
b) Metil-2-butano; metil-2-butano; metil-2-butano.
c) Metil-3-butano; metil-3-butano; metil-3-butano.
d) Dimetil-2,3-propano; metil-3-butano; dimetil-1,1-propano.
e) Dimetil-1,2- propano; dimetil-1,1- propano; metil-2-butano.

**Resposta Questão 01**
**Letra b**. Todos os três compostos possuem a mesma nomenclatura 2-metil-butano.

**Questão 02 (PUC-PR)** Pelo sistema IUPAC, a nomenclatura correta para os compostos abaixo:

e

é, respectivamente:

a) 3,4-dimetil-hexano e 2-fenil-3-hexino.
b) 3,4-dimetil-hexano e 5-fenil-3-hexino.
c) 3,4-dimetil-hexano e 2-benzil-3-hexino.
d) 3-metil-2-etil-hexano e 2-benzil-3-hexino.
e) 3-metil-2-etil-pentano e 2-fenil-3-hexino.

**Resposta Questão 02**
**Letra a.**

3,4-dimetil-hexano.

2-Fenil-hexa-3-ino ou 2-Fenil-3-hexino

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 1**

O Ibuprofeno é um remédio indicado para o alívio da febre e da dor, como dor de cabeça, dor muscular, dor de dentes, enxaqueca ou cólica menstrual. Além disso, também pode ser usado para aliviar a dor no corpo e febre, em caso de sintomas de gripes e resfriados comuns.

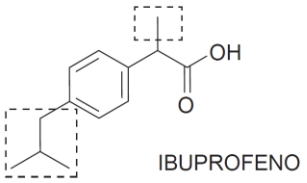
Disponível em: <https://www.tuasaude.com/ibuprofeno-alivium/>.
Acesso em: 10 jul. 2018. Adaptado.

**Questão 01 - (FM Petrópolis RJ)**

Radicais orgânicos são espécies ou conjunto de átomos ligados entre si e que apresentam um ou mais elétrons livres chamados valências livres. Os radicais monovalentes são provenientes da cisão homolítica, a qual forma o radical com valência livre.

A estrutura do Ibuprofeno apresenta dois radicais monovalentes, abaixo assinalados.

Os radicais alquilas assinalados na estrutura são:



IBUPROFENO

a) metila e isobutila
b) etila e propila
c) metila e secbutila
d) etila e tercbutila
e) metila e butila

**Questão 02 - (UECE)** Atente para a reação de combustão completa de um hidrocarboneto, $C_xH_y$, ilustrada na seguinte equação química não balanceada:

$$C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O.$$

A combustão completa de 5,0 mols de um hidrocarboneto produziu 90,0 g de água e 224,0 L de gás carbônico, medidos nas condições normais de temperatura e pressão. Assim, é correto afirmar que a classificação e a fórmula mínima desse hidrocarboneto são, respectivamente,

a) alcano; $C_2H_6$.
b) alceno; $C_2H_4$.
c) alcino; $C_2H_2$.
d) ciclano; $C_3H_3$.

**Questão 03 - (UNCISAL)** Nas proximidades de uma indústria química, foi constatada a contaminação do solo por um composto orgânico que vazou de um dos tanques de armazenamento da indústria, que ficam enterrados, por questão de segurança, e, portanto, são de difícil acesso. Na indústria, havia um total de cinco tanques, contendo, cada um deles, um dos seguintes compostos, todos possíveis contaminantes: benzeno, n-hexano, cicloexano, cicloexeno e ciclopentadieno. Para a identificação do tanque a partir do qual ocorreu o vazamento, o contaminante encontrado no solo foi isolado e analisado, sendo determinado que sua fórmula mínima era $CH_2$.

Na situação descrita no texto, o vazamento ocorreu a partir do tanque que continha

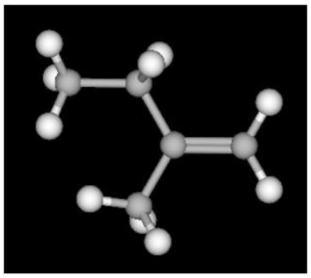
a) benzeno.
b) n-hexano.
c) cicloexano.
d) cicloexeno.
e) ciclopentadieno.

**Questão 04 - (UFRGS RS)** Octanagem ou índice de octano serve como uma medida da qualidade da gasolina. O índice faz relação de equivalência à resistência de detonação de uma mistura percentual de isoctano e n-heptano.

O nome IUPAC do composto isoctano é 2,2,4-trimetilpentano e o número de carbono(s) secundário(s) que apresenta é

a) 0.
b) 1.
c) 2.
d) 3.
e) 5.

**Questão 05 - (UFRGS RS)** Considere a representação tridimensional da molécula orgânica mostrada abaixo.



Sobre essa molécula, é correto afirmar que

a) é um hidrocarboneto saturado de cadeia homogênea e ramificada.
b) possui todos os átomos de carbono com geometria trigonal plana.
c) tem, na nomenclatura oficial IUPAC, o nome 2-metilbut-1-eno.
d) apresenta isomeria geométrica.
e) possui fórmula molecular $C_5H_{12}$.

**GABARITO:**

**1) Gab**: A
**2) Gab**: C
**3) Gab**: C
**4) Gab**: B
**5) Gab**: C

# Álcoois, Enóise Fenóis.

## 4.1 - Álcoois:

São compostos orgânicos que possuem como **Grupo Funcional** a Hidroxila (**–OH**). Para ser considerado um álcool, esta hidroxila deve esta diretamente ligada ao carbono saturado da cadeia (**$sp^3$; C-C-OH**). Durante a sua formação de nomenclatura, seguiremos todas as atribuições relacionadas aos **Hidrocarbonetos** (capítulo anterior), modificando o **Sufixo** para **ol**.

**Exemplos:**

## 4.2 - Enóis:

São compostos orgânicos que possuem como **Grupo Funcional** a Hidroxila (**–OH**). Para ser considerado um enol, esta hidroxila deve esta diretamente ligada ao carbono insaturado da cadeia (**$sp^2$; C=C-OH**). Durante a sua formação de nomenclatura, seguiremos todas as atribuições relacionadas aos **Hidrocarbonetos** (capítulo anterior), modificando o **Sufixo** para **ol**(nesse caso o "**en**" e o "**ol**" ficam juntos no mesmo carbono, gerando um sufixo **enol**).

**Exemplos:**

## 4.3 - Fenóis:

São compostos orgânicos que possuem como **Grupo Funcional** a Hidroxila (**–OH**). Para ser considerado um

fenol, esta hidroxila deve esta diretamente ligada ao carbono insaturado do anel aromático (**$sp^2$;** ). Durante a sua formação de nomenclatura, seguiremos todas as atribuições relacionadas aos **Hidrocarbonetos** (capítulo anterior) com relação às ramificações + **Hidroxi-Benzeno** ou **Fenol.**

**Exemplos:**

## 4.4 - Éteres

São compostos que possuem o oxigênio ligado a dois carbonos da cadeia (—O—; oxi) como grupamento funcional.

### 4.4.1 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um éter inicia-se a partir do nome do radical (cadeia de menor número de carbonos) com a terminação **oxi**, adicionando-se o nome do hidrocarboneto de origem (cadeia de maior número de carbonos).

Exemplos:

Metóxi-etano Etóxi-etano Etóxi-benzeno

### 4.4.2 - Propriedades físicas e químicas dos éteres

Os éteres, apesar de serem compostos oxigenados, possuem propriedades físicas mais parecidas com as dos hidrocarbonetos do que com as dos álcoois e as dos fenóis. No caso dos éteres, as ligações intermoleculares podem ser as interações dipolo-dipolo ou então as interações dipolo instantâneo-dipolo induzido; não há possibilidade de formação de ligações de hidrogênio entre moléculas de éteres.

## EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

**Questão 01 (MACK-SP)** Sobre o etanol, cuja fórmula estrutural é $H_3C - CH_2 - OH$, identifique a alternativa **incorreta:**

a) Apresenta cadeia carbônica saturada.
b) É uma base inorgânica.
c) É solúvel em água.
d) É um monoálcool.
e) Apresenta cadeia carbônica homogênea.

**Resposta Questão 01**
**Letra b**. Os álcoois possuem caráter anfótero, ou seja, na presença de um ácido forte atua como base e/ou na presença de uma base forte atua como ácido.

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01 - (Mackenzie SP)** O etinilestradiol é um estrogênio derivado do estradiol. É um contraceptivo e um dos medicamentos mais usados no mundo, sendo o primeiro estrogênio sintético ativo por via oral.

De acordo com a fórmula estrutural do etinilestradiol, ilustrada acima, é correto afirmar que

a) é um hidrocarboneto formado por quatro ciclos, sendo um aromático.
b) apresenta dois grupos funcionais álcool.
c) possui cadeia carbônica mista, insaturada, heterogênea e ramificada.
d) possui 6 carbonos terciários e um quaternário.
e) possui fórmula molecular $C_{20}H_{23}O_2$.

**Questão 02 - (UECE)** Os fenóis encontram diversas aplicações práticas, tais como: em desinfetantes, na preparação de resinas e polímeros, do ácido pícrico, de explosivos e na síntese da aspirina e de outros medicamentos. Possuem o grupo hidroxila (–OH) em sua composição química, mas não são álcoois. Atente para o que se diz a seguir sobre fenóis e assinale a afirmação verdadeira.

a) Quando a hidroxila estiver ligada diretamente ao ciclohexano, é um fenol.
b) Quando a hidroxila estiver ligada diretamente ao carbono *sp*do anel aromático, é um fenol.
c) No fenol, o grupo hidroxila está ligado diretamente ao carbono saturado do anel aromático.
d) No fenol, o grupo hidroxila está ligado diretamente ao carbono $sp^2$do anel aromático.

**Questão 03 - (UFU MG)**

**Número de vítimas de bebida alcóolica adulterada na Índia sobe para mais de 150**

No início de fevereiro de 2019, 99 pessoas morreram em um fim de semana vítimas de bebida alcoólica adulterada. Muitas outras foram hospitalizadas em uma região entre os estados de Uttar Pradesh e Uttarakhand, no norte, a 150 km da capital Nova Delhi.

A polícia iniciou, na ocasião, uma grande operação contra os produtos clandestinos. Centenas de indianos pobres morrem a cada ano vítimas do consumo de bebidas adulteradas. Os contrabandistas misturam, com frequência, água, metanol e etanol para a produção da bebida.

Dos 5 bilhões de litros de bebidas alcoólicas consumidas por ano na Índia, quase 40% são produzidos ilegalmente, segundo a *International Spirits and Wine Association of India*. Vários estados indianos proibiram a venda de bebida alcoólica ou anunciaram a intenção de adotar a medida. As vozes mais críticas a esse tipo de veto afirmam que isso vai apenas aumentar a produção e a venda de álcool clandestino.

https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/02/25/numero-de-vitimas-de-bebida-alcoolica-adulteradana-india-sobe-para-mais-de-150.ghtml.
Acesso em 08.mar.2019. (Adaptado)

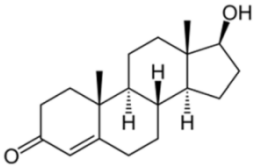
A notícia, publicada na imprensa mundial, revelou a produção clandestina de bebidas alcoólicas na Índia. A morte de indianos que consumiram essas bebidas ocorreu porque

a) o metanol, adicionado à mistura e largamente utilizado como solvente industrial, é altamente tóxico.
b) o etanol, presente na mistura, apesar de ser atóxico, deve ser utilizado apenas como biocombustível.
c) a mistura metanol-etanol, que forma um sistema heterogêneo, estava em alta concentração no produto comercializado.
d) a água, responsável pela diluição da bebida, faz interações fortes com a mistura etanol-metanol, aumentando sua toxidez.

**Questão 04 - (UCB DF)** Não são apenas as mulheres que sofrem com alterações hormonais ao longo da vida: um estudo feito pela Sociedade Brasileira de Urologia, em parceria com a Escola de Saúde do Exército do Rio de Janeiro, avaliou 1623 homens de 24 a 87 anos de idade e concluiu que cerca de 20% dos participantes apresentavam índice de testosterona abaixo do adequado para sua faixa etária. Entre as hipóteses para o declínio estão a redução testicular e problemas na hipófise, a glândula responsável pela produção do hormônio masculino. A pesquisa, feita a partir de amostras de sangue, mostrou também que os participantes com mais de 70 anos de idade apresentaram maior queda de testosterona. Cientistas ressaltam que nem todos os homens têm diminuição hormonal. Segundo ele, após os 40 anos de idade, um declínio anual de 1% nos níveis de testosterona é considerado normal, mas alguns homens podem nunca apresentar diminuição. Por um longo período, baixos índices de testosterona eram conhecidos por andropausa, termo recentemente substituído por distúrbio androgênico do envelhecimento masculino, por não haver uma parada hormonal completa.

Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/baixos_niveis_de_testosterona_ameacam_a_saude.html>. Acesso em: 4 dez. 2017, com adaptações.

Com base no texto citado, na fórmula estrutural da testosterona (apresentada a seguir) e considerando a química dos compostos de carbono, assinale a alternativa correta.




a) A molécula da testosterona é aromática e heterogênea.
b) Na testosterona existe a função fenol.
c) Existem as funções cetona e álcool, além de três carbonos trigonais e dois carbonos quaternários na estrutura da testosterona.
d) O hidrogênio ligado ao oxigênio nesta molécula é expressivamente ácido.
e) Os anéis de seis membros são todos planares e há dois carbonos primários na testosterona.

**Questão 05 - (UNITAU SP)** O glicerol (propanotriol) está presente nos animais e nas plantas, formando ésteres de ácidos graxos chamados triglicerídeos. Em relação ao glicerol, analise as afirmativas abaixo.

I. O glicerol é classificado como álcool, e apresenta três hidroxilas na sua estrutura.
II. O glicerol apresenta 3 carbonos na sua estrutura, unidos por dupla ligação covalente.
III. O glicerol não apresenta hidrogênios na sua estrutura.

Está CORRETO o que se afirma em

a) I, apenas.
b) II, apenas.
c) III, apenas.
d) I e II, apenas.
e) II e III, apenas.

**GABARITO:**

**1) Gab**: D
**2) Gab**: D
**3) Gab**: A
**4) Gab**: C
**5) Gab**: A

# Aldeídos e cetonas

## 5.1 - Aldeídos

Compostos que possuem como grupo funcional a carbonila (C=O) em um carbono primário, ou seja, ligada a pelo menos um átomo de hidrogênio. Esse grupo funcional é denominado aldoxila ou aldo-carbonila.

## 5.1.2 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um aldeído é idêntica à de um hidrocarboneto; apenas deveremos substituir a terminação **-o** do hidrocarboneto pela terminação **-al**. Para numerarmos a cadeia principal de um aldeído, devemos começar pelo carbono da carbonila.

Exemplos:

4-metil-pentanal butanal Butanodial

## 5.2 - Cetonas

Compostos que possuem como grupo funcional a carbonila (C=O) em um carbono secundário, ou seja, ligada a dois átomos de carbono. Esse grupo funcional é também denominado ceto-carbonila.

## 5.2.1 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de uma cetona é idêntica à de um hidrocarboneto; apenas devemos substituir a terminação **-o** do hidrocarboneto pela terminação **-ona**.
Exemplos:

Propanona Butanona 4-metil-hexa-4-en-3-ona

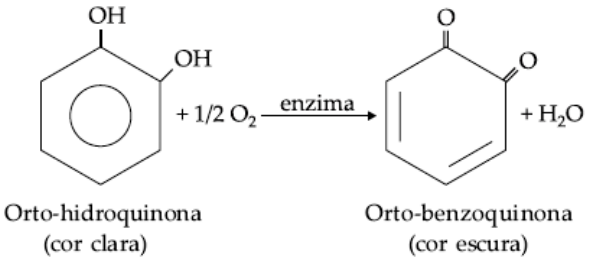
### 5.2.2 - Propriedades físicas e químicas de aldeídos e cetonas

Aldeídos e cetonas são semelhantes em suas propriedades físicas, mas diferentes em muitas propriedades químicas. A carbonila é um grupo funcional bastante polar, no entanto, as moléculas de aldeídos e cetonas não realizam ligações de hidrogênio entre si. Em vez disso, realizam, principalmente, interações dipolo-dipolo. Entretanto, os aldeídos e as cetonas podem fazer ligações de hidrogênio com outras moléculas em que há hidrogênio com núcleo exposto, como a água ou o etanol. Aldeídos e cetonas, em geral, possuem pontos de ebulição menores que os de álcoois homólogos e maiores que os de éteres com o mesmo número de carbonos na cadeia. Observa-se uma solubilidade em água considerável para alguns compostos carbonílicos, especialmente os de cadeia curta.

Aldeídos são bons redutores. Isso quer dizer que têm grande facilidade em sofrer oxidação, que pode ser pelo oxigênio atmosférico ou mesmo por oxidantes fracos, como o reativo de Fehling ou o reativo de Tollens (formação do espelho de prata). As cetonas dificilmente reagem nessas condições.

## EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

**Questão 1 (UFRJ-modificada)** A banana e a maçã escurecem quando são descascadas e guardadas por algum tempo. A laranja e o tomate não escurecem, por não possuírem a substância orto-hidroquinona. Para evitar o escurecimento, a sabedoria popular manda colocar gotas de limão sobre as bananas e maçãs cortadas, pois o ácido cítrico, contido no limão, inibe a ação da enzima, diminuindo a velocidade da seguinte reação:




Orto-hidroquinona (cor clara) — Orto-benzoquinona (cor escura)

a) Explique por que a salada de frutas não escurece quando contém laranja.
b) Diga a que função química pertence aorto-benzoquinona.

**Resposta questão 1**
a) A laranja contém um inibidor enzimático que é o ácido cítrico.
b) Função cetona.

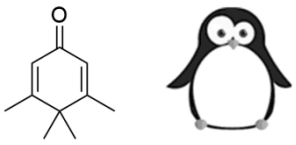
**Questão 2 (U. Católica de Salvador – BA)** A cetona é um composto carbonílico com 3 átomos de carbono e cadeia saturada. Sua fórmula molecular é:

a) $C_3H_6O$
b) $C_3H_7O$
c) $C_3H_8O$
d) $C_3H_8O_2$
e) $C_3H_8O_3$

**Resposta questão 2**
**Letra A.**
A cetona, também conhecida como propanona possui fórmula molecular C3H6O e estrutural:

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01)** A nomenclatura de substâncias orgânicas segue um rigoroso conjunto de regras que levam em consideração a função orgânica, a cadeia principal e a posição dos substituintes. Dar o nome oficial a uma substância orgânica muitas vezes não é algo trivial, e o uso desse nome no dia a dia pode ser desencorajador. Por conta disso, muitas substâncias são conhecidas pelos seus nomes populares. Por exemplo, a estrutura orgânica mostrada ao lado lembra a figura de um pinguim, sendo por isso popularmente conhecida como pinguinona.



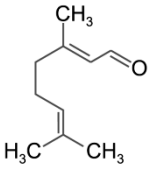

Pinguinona

(Fonte da Imagem: <http://falen.info/usapimage-pinguim.acp>. Acessado em 09/08/2018.)

O nome oficial dessa substância é:

a) metilcicloexanona.
b) tetrametilcicloexanodienona.
c) 3,4,4,5-tetrametilcicloexanona.
d) 3,4,4,5-metilcicloexanodienona.
e) 3,4,4,5-tetrametilcicloexano-2,5-dienona.

**Questão 02)** A fórmula representa a estrutura do geranial, também conhecido como citral A, um dos compostos responsáveis pelo aroma do limão.




geranial

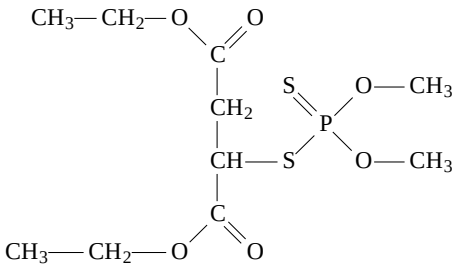
O geranial é um composto pertencente à função orgânica

a) cetona.
b) éter.
c) éster.
d) ácido carboxílico.
e) aldeído.

**Questão 03)** Como tentativa de eliminar os mosquitos *Aedes aegypti*, transmissores de dengue, chikungunya e zika, muitos municípios têm aumentado o uso de venenos em ambientes urbanos, o conhecido "fumacê". No Brasil, o inseticida comumente usado é o malation, que oferece risco para pessoas e animais por ser neurotóxico. Enquanto isso, protela-se a forma mais eficaz de se combater o mosquito: o investimento em saneamento básico.

(Fonte:http://www5.usp.br/107848/agrotoxicos-terra-e-dinheiro-a-discussao-quevem-antes-da-prateleira)

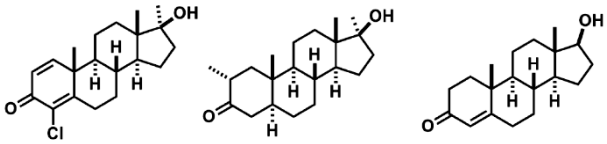
A seguir, é apresentada a fórmula do malation:




Sobre o malation, assinale a afirmação **correta**.

a) Possui cadeia aberta, insaturada e heterogênea.
b) Possui cadeia cíclica, saturada e heterogênea.
c) Possui dois carbonos secundários.
d) Possui um carbono terciário.
e) Possui as funções cetona e éter.

**Questão 04)** Poucos meses antes das Olimpíadas Rio 2016, veio a público um escândalo de doping envolvendo atletas da Rússia. Entre as substâncias anabolizantes supostamente utilizadas pelos atletas envolvidos estão o turinabol e a mestaterona. Esses dois compostos são, estruturalmente, muito similares à testosterona e utilizados para aumento da massa muscular e melhora do desempenho dos atletas.




Turinabol Mestaterona Testosterona

Quais funções orgânicas oxigenadas estão presentes em todos os compostos citados?

a) Cetona e álcool.
b) Fenol e éter.
c) Amida e epóxido.
d) Anidrido e aldeído.
e) Ácido carboxílico e enol.

**Questão 05)**

**Árvore da morte**

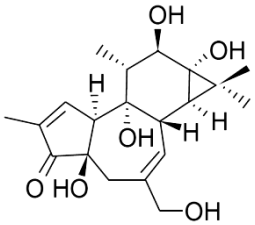
Esse é um dos seus nomes conhecidos, usado por quem convive com ela. Seus frutos, muitos parecidos com maçãs, são cheirosos, doces e saborosos. Também é conhecida como Mancenilheira da Areia – mas "árvore da morte" é o apelido que melhor descreve a realidade.

Sua seiva leitosa contém forbol, um componente químico perigoso e só de encostar na árvore, a pele pode ficar horrivelmente queimada.

Refugiar-se debaixo dos seus galhos durante uma chuva tropical também pode ser desastroso, porque até a seiva diluída pode causar uma erupção cutânea grave.

Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2016/06/a-arvore-da-morte-a-mais-perigosa-do-mundo-segundo-o-livro-dos-recordes.html>. Adaptado. Acesso em: 18 jul. 2016.

Considere a fórmula estrutural do forbol representada abaixo.




Uma das funções orgânicas e o nome de um dos grupamentos funcionais presentes em sua molécula são, respectivamente,

a) fenol e carbonila
b) cetona e carboxila
c) aldeído e hidroxila
d) álcool e carboxila
e) álcool e carbonila

**GABARITO:**

**1) Gab**: E
**2) Gab**: E
**3) Gab**: C
**4) Gab**: A
**5) Gab**: E

# Ácidos e sais carboxílicos

## 6.1 - Ácidos Carboxílicos

Os ácidos carboxílicos são compostos que possuem como grupo funcional a carbonila (C=O), ligada a uma hidroxila (–OH), e que se denomina grupo carboxila. A carboxila pode ser representada por –COOH, ou ainda por –CO2H.

(Carboxila)

### 6.1.1 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um ácido carboxílico é idêntica à de um hidrocarboneto. Apenas deve-se iniciar o nome do composto com a palavra ácido seguida do nome da cadeia principal e substituir a terminação **-o** do hidrocarboneto pela terminação **-oico**. Para numerar a cadeia principal de um ácido carboxílico, deve-se começar pelo carbono da carboxila.

**Exemplos:**

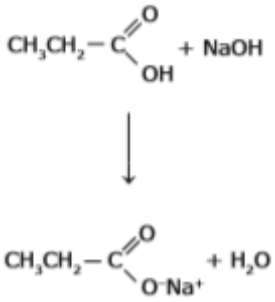
Ácido pentanóico

Ácido 3-metil-pentanóico

## 6.2 - Sais de Ácidos Carboxílicos

São compostos orgânicos derivados de ácidos carboxílicos obtidos por reações de neutralização com bases inorgânicas.

### 6.2.1 - Reação de neutralização




### 6.2.2 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um sal de ácido carboxílico é análoga à nomenclatura dos sais inorgânicos. A terminação **-ico** do ácido de origem é substituída por **-ato** seguida da preposição **de** e do nome do cátion.

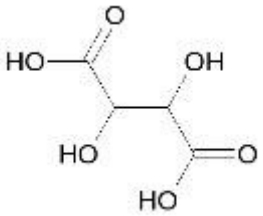
**Exemplos:**

Pentanoato de Sódio

2-metil-propanoato de sódio

## EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

**Questão 1 (UFJF-MG)** O ácido tartárico, um constituinte das uvas, possui a estrutura abaixo:




Substituindo em sua molécula cada um dos grupos carboxila (COOH) por um grupo metil, obtém-se:

a) diol
b) tetrol
c) diácido
d) aldeído
e) cetona

**Resposta da questão 1**
**Letra A.**
Somente a função álcool estaria presente na molécula.

**Questão 2 (MACK-SP)** O vinagre usado para temperar saladas é uma mistura, em proporções adequadas, de:

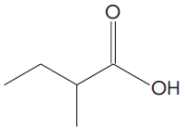
a) Ácido etanoico (ácido acético) e água.
b) Ácido etanoico e etanal.
c) Etanol e água.
d) Etanol e cloreto de sódio.
e) Propanona (acetona) e água.

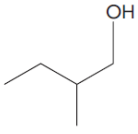
**Resposta da questão 2**
**Letra A**.
Trata-se de uma solução aquosa de ácido etanoico ou ácido acético.

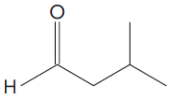
## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

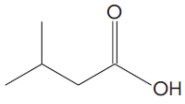
**Questão 01 - (UERJ)** O acúmulo do ácido 3-metilbutanoico no organismo humano pode gerar transtornos à saúde.

A fórmula estrutural desse ácido é representada por:

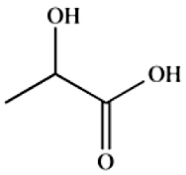
a) 


b) 


c) 


d) 

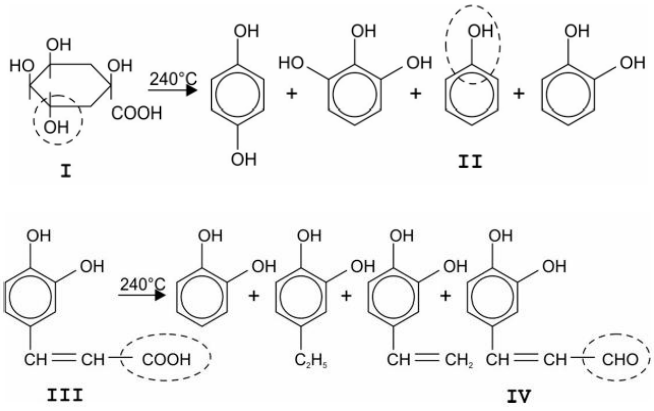
**Questão 02 - (UNITAU SP)** O ácido lático (representado na figura abaixo), gerado pelo metabolismo celular, é produzido pela fermentação da glicose. A produção desse ácido pode ocorrer em condições de intensa atividade física, quando o suprimento de oxigênio é insuficiente no tecido muscular para oxidar a glicose. Quando há essa insuficiência, a glicose é convertida em ácido lático, para produção de ATP, sem a necessidade de $O_2$.




Com relação ao ácido lático, assinale a alternativa INCORRETA.

a) O ácido lático é um composto de função mista.
b) Uma solução de 1 M de ácido lático contém 75 g desse ácido em 1L de solvente.
c) O ácido lático, ao ionizar-se, pode liberar $H^+$ de seu grupamento carboxila.
d) A fórmula molecular do ácido lático é $C_3H_6O_3$.
e) O nome oficial do ácido lático é ácido 2-hidroxipropanoico.

**Questão 03 - (PUC Camp SP)** A matriz do *café* é extremamente complexa, e seu processamento (torrefação) dá origem a uma grande quantidade de compostos voláteis responsáveis pelo aroma desse produto. Duas dessas transformações que ocorrem durante a torrefação são apresentadas a seguir.




As estruturas assinaladas em I, II, III e IV são, respectivamente, características das classes funcionais:

a) álcool – fenol – ácido carboxílico – aldeído.
b) fenol – álcool – cetona – aldeído.
c) ácido carboxílico – fenol – álcool – cetona.
d) álcool – ácido carboxílico – cetona – aldeído.
e) fenol – álcool – ácido carboxílico – álcool.

**Questão 04 - (UECE)** Atente aos seguintes compostos orgânicos:

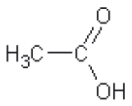
I. 2-metil-propan-1-ol;
II. metóxi-etano;
III. ácido propanoico;
IV. propan-2-ona.

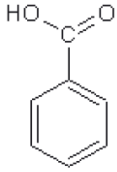
De acordo com a nomenclatura IUPAC, numere os átomos de carbono de cada uma das cadeias carbônicas dos compostos acima apresentados e assinale a opção em que estejam corretamente indicados os estados de hibridização de todos os átomos de carbono de um mesmo composto, ordenados do átomo 1 para o átomo 3.

a) II - $C_1 = sp^2$; $C_2 = sp^2$ ; $C_3 = sp^3$.
b) I - $C_1 = sp^3$; $C_2 = sp^2$ ; $C_3 = sp^3$.
c) IV - $C_1 = sp^3$; $C_2 = sp^2$ ; $C_3 = sp^3$.
d) III - $C_1 = sp^3$; $C_2 = sp^3$ ; $C_3 = sp^2$.

**Questão 05 - (EsPCEX)** Acidulantes são substâncias utilizadas principalmente para intensificar o gosto ácido de bebidas e outros alimentos. Diversos são os ácidos empregados para essa finalidade. Alguns podem ser classificados como ácidos orgânicos e outros como ácidos inorgânicos. Dentre eles, estão os quatro descritos pelas fórmulas moleculares e estruturais abaixo.

Ácidos orgânicos





Ácidos inorgânicos

$H_3PO_4$

$H_3BO_3$

(1) (2) (3) (4)

A alternativa que descreve, respectivamente, a correta nomenclatura oficial destes ácidos é:

a) 1 - Ácido etânico; 2 - Ácido fenóico; 3 - Ácido fosfórico; 4 - Ácido bórico.
b) 1 - Ácido etanóico; 2 - Ácido benzóico; 3 - Ácido fosfórico; 4 - Ácido bórico.
c) 1 - Ácido etanóico; 2 - Ácido benzílico; 3 - Ácido fosforoso; 4 - Ácido borático.
d) 1 - Ácido propílico; 2 - Ácido benzílico; 3 - Ácido fosfático; 4 - Ácido boroso.
e) 1 - Ácido etanoso; 2 - Ácido benzóico; 3 - Ácido fosforoso; 4 - Ácido bárico.

**GABARITO:**

**1) Gab**: D
**2) Gab**: B
**3) Gab**: A
**4) Gab**: C
**5) Gab**: B

# Ésteres

## 7.1 - Ésteres

São compostos derivados dos ácidos carboxílicos obtidos pela substituição do hidrogênio da carboxila por um radical carbônico. A reação entre um ácido carboxílico e um álcool (reação de esterificação) é uma das mais importantes para a obtenção dos ésteres. Tais compostos possuem o grupamento funcional carboxi.

## 7.2 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um éster é derivada da nomenclatura dos ácidos carboxílicos. Deve-se apenas substituir a terminação **-ico** do ácido carboxílico pela terminação **-ato** seguida da preposição **de** e do nome do radical ligado ao oxigênio.

**Exemplo:**

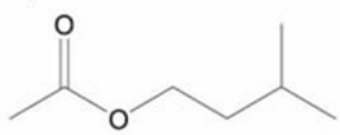
Propanoato de Metila Butanoato de Etila 2-metil-butanoato de fenila

## EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

**Questão 1 (UFLavras-MG)** O butirato de etila, largamente utilizado na indústria, é a molécula que confere sabor de abacaxi a balas, pudins, gelatinas, bolos e outros. Esse composto é classificado como

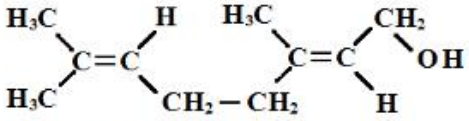
a) álcool
b)éster
c) aldeído
d) ácido
e) cetona

**Resposta da questão 1**
**Letra B.**

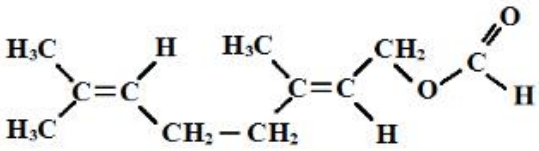


butirato de etila
A presença da carbonila (C=O) e do oxigênio em meio à cadeia carbônica é característica de ésteres.

**Questão 2 (Fuvest-SP)** Deseja-se obter a partir do geraniol (estrutura A) o aromatizante que tem o odor de rosas (estrutura B).



geraniol (A)



aromatizante com odor de rosas (B)

Fórmula do geraniol e de aromatizante em exercício sobre ésteres

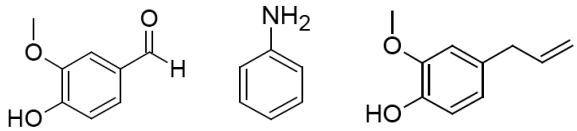
Para isso, faz-se reagir o geraniol com:

a) álcool metílico (metanol).
b) aldeído fórmico (metanal).
c) ácido fórmico (ácido metanoico).
d) formiato de metila (metanoato de metila).
e) dióxido de carbono.

**Resposta da questão 2**
**Letra C.**
Pela fórmula, sabemos que o geraniol é um álcool (possui o grupo OH ligado a um carbono saturado). Então, ele precisa reagir com um ácido carboxílico para produzir o aromatizante que, pela fórmula, podemos ver que é um éster. Observe que o OH do geraniol foi substituído pelo grupo " – CH = O". Isso nos indica que a hidroxila do geraniol juntou-se a um átomo de hidrogênio que estava ligado a esse grupo, formando a água como produto. Portanto, o ácido que reage com o geraniol para formar o aromatizante com odor de rosas é o ácido fórmico ou ácido metanoico:

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01 - (Mackenzie SP)** A seguir estão representadas as fórmulas estruturais da vanilina ou baunilha, uma especiaria utilizada como aromatizante na indústria alimentícia, a anilina um corante utilizado em tintas e o eugenol que é utilizado como um antisséptico e anestésico dental.

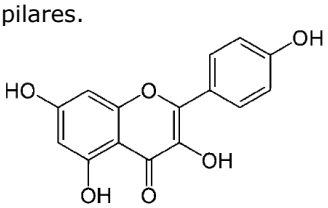



vanilina anilina eugenol

De acordo com as fórmulas estruturais dadas, pode-se afirmar que

a) a vanilina ou baunilha, por ser um aromatizante, possui um grupo funcional éster.
b) a anilina, cuja nomenclatura é aminobenzeno, possui caráter ácido.
c) o eugenol é um antisséptico aromático e classificado como um álcool secundário.
d) a vanilina e o eugenol possuem o mesmo número de átomos de carbono híbridos $sp^2$.
e) o eugenol possui dois carbonos com geometria tetraédrica.

**Questão 02 - (Mackenzie SP)** A pata de vaca é uma árvore que possui folhas levemente coriáceas, parecendo bipartidas, dando semelhança a pata de bovino, daí o nome popular pata de vaca. São conferidas à pata de vaca as atividades diurética, hipoglicemiante e atividade redutora dos níveis de triglicerídeos em sangue de animais. Esses resultados sugerem a validade do uso clínico de pata de vaca no tratamento do diabetes tipo 2. Os flavonoides, tais como a campferolpresente nas folhas da pata de vaca são os responsáveis pela ação de permeabilidade dos vasos capilares.



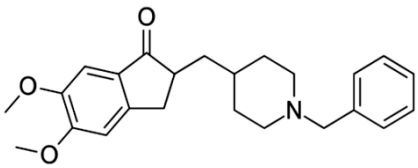

Assim, de acordo com a fórmula estrutural do campferol acima ilustrada, são feitas as seguintes afirmações.

I. a molécula apresenta os grupos funcionais éster, fenol e cetona.
II. possui ligações pi ressonantes.
III. apresenta um átomo de carbono tetraédrico.
IV. possui heteroátomo e somente dois átomos de carbono terciário.

Estão corretas somente as afirmações

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

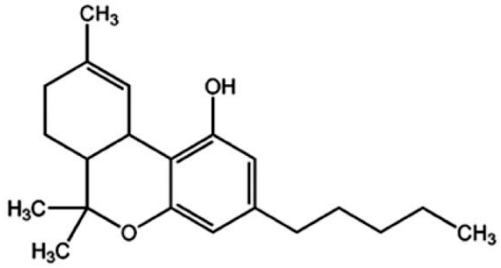
**Questão 03 - (UFRGS RS)** O donepezil, representado abaixo, é um fármaco utilizado contra a doença de Alzheimer cujo sintoma inicial mais comum é a perda de memória de curto prazo, ou seja, a dificuldade de recordar eventos recentes.




Essa molécula apresenta as funções orgânicas

a) amina e éster.
b) cetona e álcool.
c) éter e éster.
d) amina e álcool.
e) cetona e éter.

**Questão 04 - (Fac. Israelita de C. da Saúde Albert Einstein SP)** A planta *Cannabis sativa* possui vários componentes canabinoides, sendo que o princípio ativo mais potente é o tetra-hidrocanabinol (THC). Nos últimos anos ocorreu um aumento significativo tanto no interesse quanto na utilização do THC para fins medicinais. A fórmula estrutural do THC está representada a seguir:



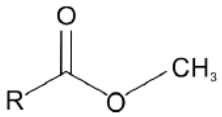

A respeito dessa molécula foram feitas as seguintes observações:

I. Apresenta as funções orgânicas fenol e éster.
II. Possui três radicais metil e 1 radical pentil.
III. Possui três anéis aromáticos condensados.
IV. É uma cadeia insaturada e ramificada.

As afirmativas corretas são:

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

**Questão 05 - (PUC Camp SP)** Na *cultura de produtos orgânicos* é proibido o uso de agrotóxicos, como o herbicida metalaxil que, segundo a Anvisa, já foi banido do Brasil. Faz parte da estrutura desse herbicida a função orgânica representada por




Essa função orgânica é denominada

a) álcool.
b) cetona.
c) ácido carboxílico.
d) aldeído.
e) éster.

## GABARITO:

**1) Gab**: E
**2) Gab**: D
**3) Gab**: E
**4) Gab**: C
**5) Gab**: E

# Aminas, Amidas e outras funções orgânicas.

## 8.1 - Aminas

São compostos derivados da amônia, $NH_3$, pela substituição de um átomo de H (ou mais) por grupos carbônicos, em que o(s) carbono(s) que se liga(m) ao nitrogênio é(são) saturado(s). As aminas podem ser classificadas em:

- **Aminas primárias:** Nitrogênio ligado a apenas um átomo de carbono.
- **Aminas secundárias:** Nitrogênio ligado a dois átomos de carbono.
- **Aminas terciárias:** Nitrogênio ligado a três átomos de carbono.

As aminas são os compostos de maior caráter básico na Química Orgânica.

## 8.2 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de uma amina é formada pelos nomes dos grupos (radicais) ligados ao átomo de nitrogênio, em ordem alfabética, mas também é aceito em ordem de complexidade, com a terminação -**amina**.
Exemplos:

## 8.3 - Amidas

Compostos derivados dos ácidos carboxílicos por substituição da hidroxila de um nitrogênio.

Classificação das amidas:

- **Amidas não substituídas:** Amidas em que o nitrogênio está ligado à carbonila e a dois hidrogênios.
- **Amidas N-substituídas:**
  - **Amidas monossubstituídas:** Amidas em que o nitrogênio além de está ligado à carbonila possui um de seus hidrogênios substituídos por uma cadeia carbônica;
  - **Amidas dissubstituídas:** Amidas em que o nitrogênio além de está ligado à carbonila possui dois de seus hidrogênios substituídos por uma cadeia carbônica;

## 8.4 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura das amidas é dada pela cadeia carbônica (regra dos hidrocarbonetos) adicionado da palavra **amida**.

Exemplos:

## 8.5 - Nitrocomposto

São compostos orgânicos que apresentam o grupamento nitro ($-NO_2$) ligado a átomo de carbono.

## 8.6 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um nitrocomposto é formada antepondo-se o termo **nitro**- à nomenclatura do hidrocarboneto de origem.

Exemplos:

## 8.7 Nitrilas

São compostos derivados do ácido cianídrico, HCN, pela substituição de um átomo de H por grupos carbônicos alquila ou arila.

## 8.8 Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de uma nitrila é formada pelo nome do hidrocarboneto de origem com a terminação **-nitrila**.

Exemplo:

## 8.9 - Isonitrila

São compostos derivados do ácido isocianídrico, HNC, pela substituição de um átomo de H por grupos carbônicos alquila ou arila.

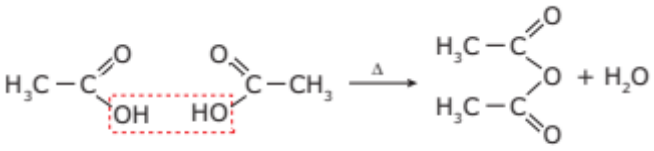
## 8.10 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de uma isonitrila é formada pelo nome do hidrocarboneto que origina o grupamento alquila ou arila ligado ao grupamento funcional isocianeto (–NC) com a terminação -**isonitrila**.

Exemplos:

## 8.11 - Anidrido de Ácidos

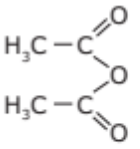
São compostos obtidos da desidratação intermolecular (acíclicos) ou intramolecular (cíclicos) dos ácidos carboxílicos.



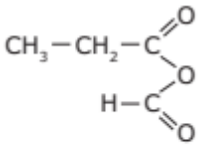
## 8.12 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um anidrido é igual à nomenclatura do ácido carboxílico de origem, se o anidrido for simétrico (anidrido obtido a partir de moléculas de um único ácido carboxílico), trocando-se a palavra ácido pela palavra **anidrido**. Todavia, quando o anidrido é assimétrico, cita-se primeiramente o nome do ácido de menor cadeia carbônica.

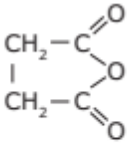
Exemplos:



**anidrido etanoico ou acético (anidrido simétrico)**



**anidrido metanoico-propanoico (anidrido assimétrico)**



**anidrido butanodioico ou succínico (anidrido simétrico e cíclico)**

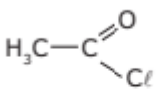
## 8.13 - Cloreto de Ácido ou Haleto de Acila

São compostos derivados dos ácidos carboxílicos por substituição da hidroxila por cloro.

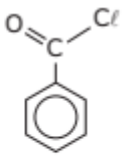
## 8.14 - Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de um cloreto de ácido é derivada da nomenclatura dos ácidos carboxílicos; deve-se citar o nome cloreto seguido da preposição de e substituir a terminação -ico do ácido carboxílico de origem pela terminação -ila. Para numerar a cadeia de um cloreto de ácido, deve-se começar pelo carbono do grupamento carbonila.

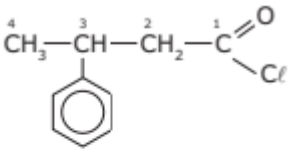
Exemplos:



**cloreto de etanoíla ou acetila**



**cloreto de benzoíla**



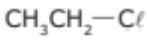
**cloreto de 3-fenilbutanoíla**

## 8.15 - Haletos Orgânicos

São compostos orgânicos que possuem pelo menos um halogênio ligado diretamente a um carbono da cadeia carbônica.

## 8.16 - Nomenclatura IUPAC

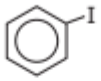
A nomenclatura de um haleto orgânico é a mesma do hidrocarboneto de origem, considerando o halogênio como uma ramificação e não como um grupamento funcional.
Exemplos:



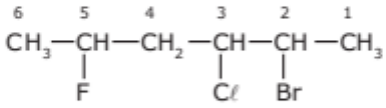
**cloroetano**
**cloreto de etila**

**triclorometano**
**clorofórmio**

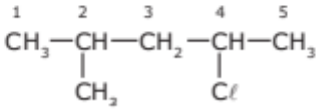
**fluormetano**
**fluoreto de metila**



**iodobenzeno**
**iodeto de fenila**



**2-bromo-3-cloro-5-fluorexano**



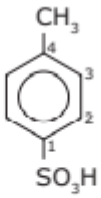
**4-cloro-2-metilpentano**

## 8.17 - Ácidos Sulfônicos

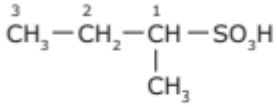
São compostos orgânicos derivados do ácido sulfúrico pela substituição de um grupamento hidroxila (–OH) por um grupamento orgânico.

## 8.18 - Nomenclatura IUPAC

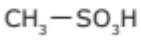
A nomenclatura dos ácidos sulfônicos é a mesma do hidrocarboneto de origem, precedida pela palavra ácido e com a terminação -**sulfônico**.
Exemplos:



**ácido 4-metilbenzenosulfônico**
**ou**
***p*-toluenosulfônico**



**ácido 1-metilpropanosulfônico**



**ácido metanosulfônico**

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 1**

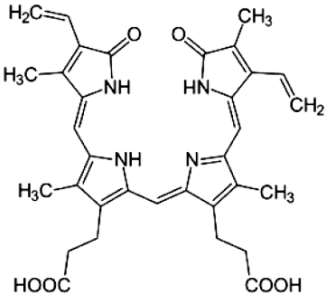
DADOS QUE PODEM SER NECESSÀRIOS:

| ELEMENTO QUÍMICO | NÚMERO ATÔMICO | MASSA ATÔMICA |
|---|---|---|
| H | 1 | 1,0 |
| C | 6 | 12,0 |
| N | 7 | 14,0 |
| O | 8 | 16,0 |
| Na | 11 | 23,0 |
| Al | 13 | 27,0 |
| P | 15 | 31,0 |
| K | 19 | 39,0 |
| Ca | 20 | 40,0 |
| Cr | 24 | 52,0 |
| Ni | 28 | 58,7 |
| As | 33 | 75,0 |
| Cd | 48 | 112,4 |
| Po | 84 | 209,0 |

**Questão 01 - (UECE)** As funções orgânicas são determinadas pelas estruturas e agrupam compostos orgânicos com características semelhantes. Compostos oxinitrogenados pertencem às funções de

a) aminas.
b) nitrilas.
c) amidas.
d) isonitrilos.

**Questão 02 - (PUC SP)** As porfirinas são grupos prostéticos de algumas proteínas importantes. São compostos cíclicos que se ligam a íons metálicos. Em mamíferos, a principal porfirina é o heme, sendo encontrado, por exemplo, na hemoglobina, na mioglobina, na catalase e no citocromo c. No processo de degradação do heme ocorre a formação de um pigmento verde, a biliverdina. Essa é reduzida, formando a bilirrubina, um composto vermelho alaranjado. Em um hematoma, a variação de cores reflete a presença dos intermediários na degradação do heme.

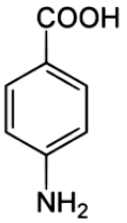



Observe a fórmula estrutural da biliverdina.

Sobre a biliverdina podemos afirmar que

a) possui apenas as funções orgânicas amida e ácido carboxílico.
b) possui apenas carbonos primários e terciários.
c) é um polímero cujo monômero é o aminoácido.
d) possui 32 elétrons da camada de valência não compartilhados.

**Questão 03 - (UNITAU SP)** A figura abaixo representa uma molécula importante na síntese da vitamina $B_9$ (ácido fólico) realizada pelas bactérias intestinais.




Com relação a essa molécula, afirma-se:

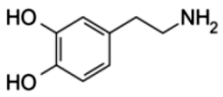
I. É um composto de função mista e que apresenta uma função aldeído.
II. O nome é ácido p-aminobenzoico.
III. Apresenta um anel aromático, com duas ramificações.
IV. Apresenta uma função nitrila.

Está CORRETO o que se afirma em

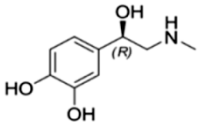
a) I e IV, apenas.
b) II e III, apenas.
c) II e IV, apenas.
d) I, II e III, apenas.
e) I, II, III e IV.

**Questão 04 - (IFMT)** O amor ocorre à base de compostos químicos, você sabia? A atuação de neurotransmissores permite sensações tais como confiança, crença e prazer, deixando as pessoas apaixonadas. Por exemplo, a substância dopamina produz a sensação de felicidade; a adrenalina causa aceleração do coração e a excitação. Já a noradrenalina é responsável pelo desejo sexual entre um casal. Observando, a seguir, as fórmulas dessas substâncias, é possível considerar que:

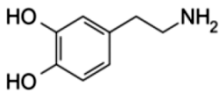
Dopamina



Adrenalina:



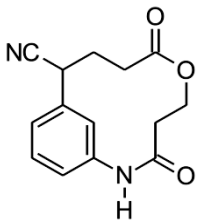
Noradrenalina



(R) = radical de carbonos

a) apenas a dopamina e a noradrenalina têm o grupo funcional das aminas.
b) a função álcool está presente apenas na noradrenalina.
c) todos os átomos de carbono da noradrenalina fazem entre si ligações duplas.
d) a adrenalina é a única que não apresenta cadeia carbônica heterogênea.
e) todas apresentam a função fenol em suas estruturas.

**Questão 05 - (IME RJ)** Assinale, dentre as alternativas, aquela que corresponde às funções orgânicas geradas após a hidrólise ácida total da molécula abaixo:



a) Ácido carboxílico, amina, álcool.
b) Amina, ácido carboxílico, álcool, aldeído.
c) Álcool, cetona, éster, éter.
d) Amida, aldeído, cetona.
e) Éter, amida, ácido carboxílico.

**GABARITO:**

**1) Gab**: C
**2) Gab**: D
**3) Gab**: B
**4) Gab**: E
**5) Gab**: A

# Isomeria Plana

## 9.1 - Isomeria

São compostos orgânicos que possuem a mesma fórmula molecular com fórmulas estruturais diferentes.

## 9.2 - Isomeria Plana

Quando os isômeros se diferem simplesmente pela análise de suas fórmulas estruturais.

## 9.3 - Tipos de Isomerias Planas ou Constitucionais:

- **Isomeria de Função:** Possuem mesma fórmula molécula e diferentes funções orgânicas
  - Exemplo

- **Isomeria de Cadeia:** Possuem mesma fórmula molecular, mesma função orgânica e diferentes cadeias carbônicas (aberta, fechada, normal, ramificada, saturada, insaturada, homogênea, heterogênea...)
  - Exemplo

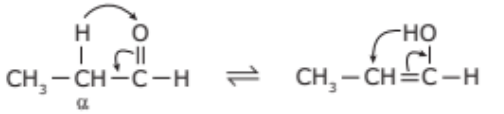
- **Isomeria de Posição:** Possuem mesma fórmula molecular, mesma função, mesma cadeia e diferentes posições (grupo funcional, instauração, ramificação).
  - Exemplo

- **Isomeria de Compensação ou Metameria:** isomeria específica entre cadeias heterogênea. Os isômeros pertencem a mesma função, mas os grupos ligados ao heteroátomo diferentes.
  - Exemplo:

- **Isomeria Plana Dinâmica ou Tautomeria:** Tipo de isomeria que ocorre devido à migração de um átomo (normalmente de hidrogênio), dentro da molécula de um determinado composto, ocasionando a alteração do grupo funcional. É um tipo particular de isomeria de função em que há a conversão dos isômeros.
  - Exemplo:

Os dois principais pares de tautômeros são

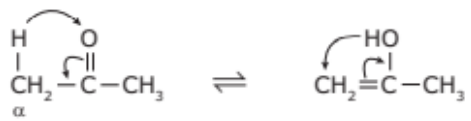
- Enol* primário e aldeído (tautomeria aldoenólica)



aldeído
forma mais estável

enol primário
forma menos estável

- Enol secundário e cetona (tautomeria cetoenólica)



cetona
forma mais estável

enol secundário
forma menos estável

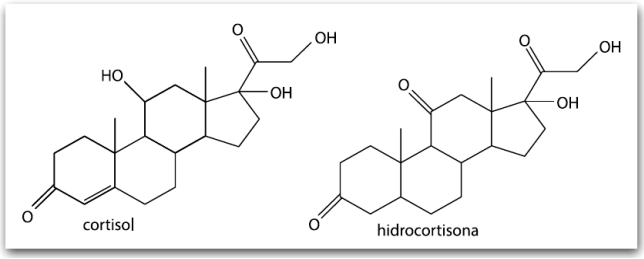
## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01 - (UERJ)** Em uma unidade industrial, emprega-se uma mistura líquida formada por solventes orgânicos que apresentam a fórmula molecular $C_2H_6O$.

Entre os componentes da mistura, ocorre isomeria plana do seguinte tipo:

a) cadeia
b) função
c) posição
d) compensação

**Questão 02 - (FATEC SP)** • O estresse está se tornando um problema cada vez maior no mundo do trabalho. Situações e estímulos do ambiente de trabalho que pressionam o trabalhador, em diferentes contextos, provocam a produção de diversos hormônios em seu organismo como, por exemplo, o cortisol. O cortisol é responsável pela regulação de diversos processos metabólicos humanos. Sua forma sintética, a hidrocortisona, é usada no combate a inflamações e alergias.




<https://tinyurl.com/yd2f7wpt>
Acesso em: 11.10.18. Adaptado.

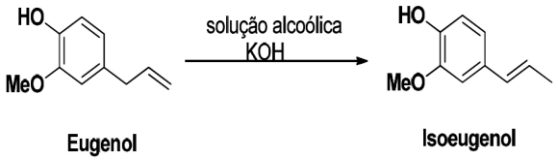
• Em química, isomeria é um fenômeno que ocorre quando duas ou mais moléculas apresentam a mesma fórmula molecular.

Observando as fórmulas estruturais do cortisol e da hidrocortisona, pode-se concluir corretamente que estes compostos

a) são isômeros de fórmula molecular $C_{21}H_{30}O_5$.
b) são isômeros de fórmula molecular $C_{21}H_{29}O_5$.
c) são isômeros de fórmula molecular $C_{21}H_6O_5$.
d) não são isômeros pois suas fórmulas moleculares são diferentes.
e) não são isômeros pois suas fórmulas estruturais são diferentes.

**Questão 03 - (Unioeste PR)** O eugenol e isoeugenol são isômeros que apresentam fórmula molecular $C_{10}H_{12}O_2$. O eugenol é um óleo essencial extraído do cravo-da-índia, apresenta propriedades anestésicas e pode ser convertido em seu isômero isoeugenol a partir da reação apresentada abaixo. Considerando as estruturas do eugenol e isoeugenol, é CORRETO afirmar.

a) São isômeros funcionais.
b) São isômeros de cadeia.
c) São isômeros ópticos.
d) São isômeros de posição.
e) São formas tautoméricas.




**Questão 04 - (UNIRG TO)** A partir das fórmulas para as substâncias X e Y dadas abaixo, assinale a única alternativa correta:

X $CH_3(CH_2)_2COOH$;
Y $CH_3COOCH_2CH_3$.

a) X e Y são polímeros, pois suas fórmulas estruturais são diferentes;
b) As substâncias X e Y são isômeras que se diferem quanto à posição do heteroátomo;
c) Y corresponde a um éter, um solvente utilizado na remoção de esmalte de unhas;
d) A substância X corresponde a um ácido carboxílico, encontrado, por exemplo, na manteiga rançosa.

**Questão 05 - (ITA SP)** Assinale a opção que apresenta o número total de isômeros estruturais de aminas com fórmula molecular $C_4H_{11}N$.

a) 3
b) 4
c) 7
d) 8
e) 9

**Questão 06 - (UECE)** As cetonas e os aldeídos podem ser isômeros. A estrutura e o nome sistemático da cetona isômera do butanal são respectivamente:

a) $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_2 - CH_3$; botanona.

b) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$; metoxipropano.

c) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\underset{H}{\diagdown}}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}}$ ; butan–1–ona.

d) $CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$; butan–2–ol.

**Questão 07 - (UECE)** Considerando o composto orgânico $C_5H_{10}O$, analise os seguintes itens:

I. butanoato de metila;
II. pentan-2-ona;
III. ácido pentanóico;
IV. pentanal.

São compostos que podem ser escritos usando a fórmula química acima apresentada somente os que constam nos itens

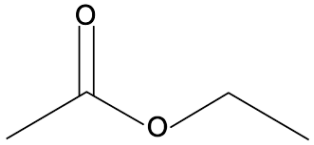
a) I e III.
b) I e II.
c) III e IV.
d) II e IV.

**Questão 08 - (Univag MT)** Os tipos de isomeria plana presentes nas possíveis fórmulas estruturais de um alceno de fórmula molecular $C_4H_8$ são

a) posição e cadeia.
b) tautomeria e posição.
c) compensação e função.
d) função e cadeia.
e) função e posição.

**Questão 09 - (Univag MT)** O acetato de etila é um flavorizante utilizado na produção alimentícia de balas e gomas de mascar, responsável pelo sabor e aroma de hortelã.

O isômero de função do acetato de etila é



acetato de etila

a) um éter.
b) uma cetona.
c) um aldeído.
d) um éster.
e) um ácido carboxílico.

**Questão 10 - (EsPCEX)** Um aluno, durante uma aula de química orgânica, apresentou um relatório em que indicava e associava alguns compostos orgânicos com o tipo de isomeria plana correspondente que eles apresentam. Ele fez as seguintes afirmativas acerca desses compostos e da isomeria correspondente:

I. os compostos butan-1-ol e butan-2-ol apresentam entre si isomeria de posição.
II. os compostos pent-2-eno e 2 metilbut-2-eno apresentam entre si isomeria de cadeia.
III. os compostos propanal e propanona apresentam entre si isomeria de compensação (metameria).
IV. os compostos etanoato de metila e metanoato de etila apresentam entre si isomeria de função.

Das afirmativas feitas pelo aluno, as que apresentam a correta relação química dos compostos orgânicos citados e o tipo de isomeria plana correspondente são apenas

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

**GABARITO:**

**1) Gab**: B
**2) Gab**: A
**3) Gab**: D
**4) Gab**: D
**5) Gab**: D
**6) Gab**: A
**7) Gab**: D
**8) Gab**: A
**9) Gab**: E
**10) Gab**: A

# Isomeria Espacial ou Esterioisomeria.

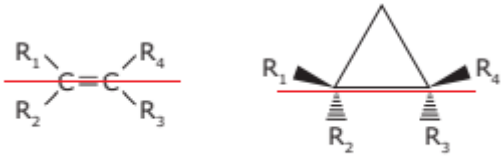
## 10.1 - Isomeria Geométrica CIS-TRANS

É um caso de isomeria espacial ou estereoisomeria, em que as diferenças entre os isômeros só podem ser determinadas pela análise das fórmulas estruturais espaciais.

A isomeria geométrica só ocorre em compostos com dupla-ligação entre carbonos e em compostos cíclicos.

Para haver isomeria geométrica em compostos de cadeia aberta, é necessário que:

- Haja a presença de dupla-ligação entre carbonos.
- Os ligantes a um dos carbonos da dupla-ligação sejam diferentes entre si (estes podem ser iguais aos ligantes do outro carbono). O mesmo deve ocorrer em cadeias fechadas e saturadas.




**Condição:** $R_1 \neq R_2$ e $R_3 \neq R_4$.

A isomeria geométrica em compostos de cadeia cíclica também é conhecida como isomeria Baeyeriana, em homenagem ao químico alemão Adolf vonBaeyer, que descobriu esse tipo de isomeria.

**Isômero CIS**→ Grupos iguais no mesmo plano de simetria

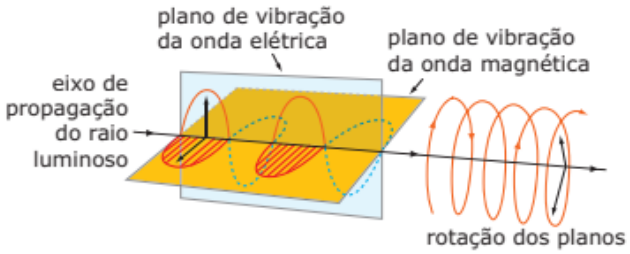
**Isômero TRANS**→ Grupos iguais em planos transversais

## 10.2 - Diferenças entre os isômeros cis e trans

As propriedades físicas (T.F., T.E., solubilidade, polaridade da molécula, etc.) dos isômeros cis e trans são diferentes; porém, algumas propriedades químicas, como as reações de adição, são semelhantes.
De modo geral, os isômeros trans são mais estáveis que os cis, devido à menor repulsão das nuvens eletrônicas dos ligantes, uma vez que a distância entre um par de ligantes iguais em um isômero trans é maior do que em um isômero cis.

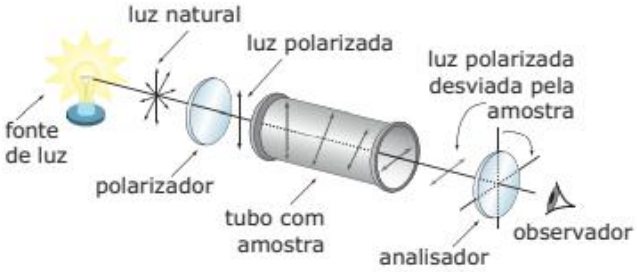
## 10.3 - Isomeria Óptica

É o caso de isomeria espacial, estereoisomeria, cujos isômeros ópticos ou substâncias opticamente ativas, ao serem atravessados pela luz polarizada, têm a propriedade de desviar o seu plano de vibração.




(luz natural)

Um prisma de nicol (cristal de espato da islândia convenientemente serrado, depois colado) não deixa passar senão a luz polarizada, que vibra num único plano. Ao passar esse tipo de luz por uma substância líquida ou dissolvida, diremos que a substância é opticamente ativa se for capaz de desviar o plano de luz polarizada para a direita (dextrógira) ou para a esquerda (levógira).




O isômero que gira o plano da luz polarizada para a direita é denominado dextrorrotatório, dextrógiro (do latim dexter, direita) ou, simplesmente, d. Já o isômero que gira o plano da luz polarizada para a esquerda é denominado levorrotatório, levógiro (do latim laevus, esquerda) ou, simplesmente, l. Os isômeros dextrógiro e levógiro apresentam o mesmo ângulo de desvio do plano da luz polarizada, porém em sentidos diferentes. Por convenção, o desvio causado por um isômero dextrógiro é positivo (+), e o causado por um isômero levógiro é negativo (–). Os isômeros ópticos denominados enantiômeros, enanciômeros ou antípodas ópticas possuem a mesma composição, mas a distribuição espacial de seus átomos é diferente. Esses isômeros são imagens especulares assimétricas e, portanto, não podem ser superpostas entre si.

Todo esse fenômeno ocorre devido a presença de carbono ou centro quiral na molécula. Carbono quiral ou assimétrico, são carbonos de hibridação $sp^3$ que possui os quatro ligantes diferentes entre si.

$$R_1 \neq R_2 \neq R_3 \neq R_4$$

### 10.4 - Mistura racêmica ou racemato

Em uma síntese que origina enantiômeros, realizada em laboratório, em ambiente não quiral, os isômeros d e l serão originados na mesma proporção. A mistura racêmica não apresenta atividade óptica, pois o desvio provocado por uma espécie química dextrógira é cancelado por uma espécie química levógira. Tal inatividade é denominada inatividade por compensação externa (um desvio causado por uma espécie química é "compensado" externamente por um desvio em sentido contrário, causado por uma espécie química que é seu enantiômero).

### 10.5 - Isomeria óptica em compostos que apresentam mais de um carbono assimétrico

Em moléculas que apresentam mais de um carbono assimétrico, podemos calcular o número de estereoisômeros por $2^n$, em que n é o número de carbonos assimétricos da molécula.
Quando os isômeros ópticos não correspondem a uma imagem especular entre si, são chamados de **diastereoisômeros**. É o caso de isômeros com mais de um carbono assimétrico diferente. Também podemos encontrar inatividade óptica, mas por compensação interna, nos compostos com dois carbonos assimétricos iguais, caso dos **mesômeros**.

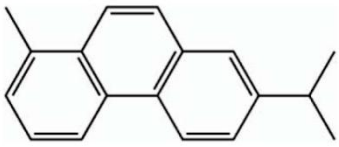
### 10.6 - Propriedades dos isômeros ópticos

A propriedade física que distingue os enantiômeros é o desvio do plano da luz polarizada. As propriedades físicas densidade, temperatura de fusão, temperatura de ebulição e solubilidade dos enantiômeros são iguais.

As propriedades químicas dos isômeros ópticos são idênticas quando eles reagem com reagentes não quirais. Apenas em um ambiente quiral, eles apresentam comportamentos químicos diferentes. Por exemplo, na presença de uma enzima quiral, a reação de um isômero óptico pode ser catalisada, enquanto a reação de seu enantiômero pode não ocorrer. Dessa forma, os efeitos fisiológicos dos isômeros podem ser específicos. Nos seres vivos, as reações são enantiosseletivas, devido à ação de enzimas.

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01 - (Mackenzie SP)** Na segunda-feira (19/08/2019) por volta das 15 horas, a cidade de São Paulo experimentou algumas horas de escuridão no meio da tarde. O fenômeno ocorreu pela chegada de uma frente fria, vinda do litoral, e também pela presença de uma névoa seca com partículas de detritos em suspensão. Essa camada densa impedia a chegada de luz do Sol e prejudicou a visibilidade na capital paulista. Análises realizadas com a água da chuva, desse dia, identificaram a presença da substância química reteno, poluente encontrado na fumaça de queimadas.



De acordo com a fórmula estrutural do reteno, representada acima, são feitas as seguintes afirmações:

I. Trata-se de um hidrocarboneto com núcleos aromáticos condensados, apresentando os grupos substituintes metil e isopropil.
II. Possui fórmula molecular $C_{18}H_{18}$ com 6 carbonos terciários $sp^2$.
III. Apresenta isômeros geométricos cis/trans.
IV. É um composto de alta polaridade, por isso, foi detectado na água da chuva.

Estão corretas somente as afirmações

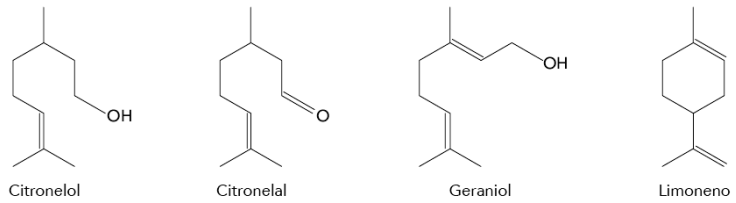
a) I e II.
b) I, II e III.
c) II e III.
d) III e IV.
e) I, II e IV.

**Questão 02 - (PUC SP)** As moléculas cis-1,2-dicloroeteno e trans-1,2- dicloroeteno são isômeros espaciais.

Sobre essas moléculas podemos afirmar que

a) a molécula cis é apolar e a molécula trans é polar.
b) a molécula cis possui maior temperatura de ebulição.
c) a molécula cis possui momento dipolar resultante igual a zero.
d) as duas moléculas possuem apenas ligações covalentes polares.

**Questão 03 - (UERJ)** Observe abaixo as fórmulas estruturais espaciais dos principais compostos do óleo de citronela, produto empregado como repelente de mosquitos.




Citronelol Citronelal Geraniol Limoneno

Considerando essas fórmulas estruturais, a quantidade de compostos que apresentam isômeros espaciais geométricos é igual a:

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

**Questão 04 - (UNITAU SP)** Considere os isômeros a seguir e os relacione com seus respectivos tipos.

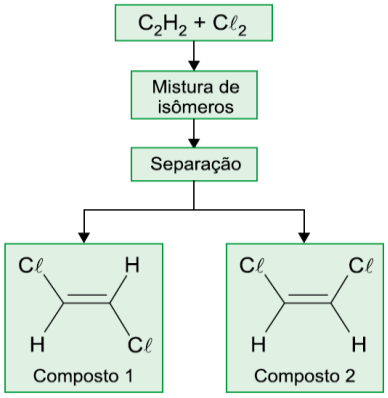
I. Propanona e prop-1-en-2-ol
II. 1,4 Dimetilbenzeno e 1,2 dimetilbenzeno
III. Ácido hexanoico e butanoato de etila
IV. Cis-pent-2-eno e trans-pent-2-eno

a) Isomeria de posição
b) Isomeria funcional
c) Isomeria geométrica
d) Tautomeria

Assinale a alternativa que apresenta as relações CORRETAS.

a) I/A; II/B; III/C; IV/D
b) II/A; IV/B; III/C; I/D
c) III/A; II/B; IV/C; I/D
d) II/A; III/B; I/C; IV/D
e) II/A; III/B; IV/C; I/D

**Questão 05 - (FMSanta Casa SP)** O fluxograma representa a obtenção de dois compostos orgânicos por meio da cloração do acetileno ($C_2H_2$), em condições experimentais adequadas. Os produtos dessa reação são usados como intermediários químicos na síntese de compostos e solventes clorados.

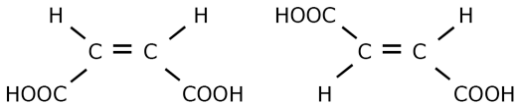



Os compostos 1 e 2 são isômeros _____. Dentre esses dois compostos, aquele que apresenta maior temperatura de ebulição é o _____ e aquele apresenta menor solubilidade em água é o _____.

Assinale a alternativa cujos termos devem preencher, respectivamente, as lacunas do texto.

a) ópticos – composto 2 – composto 2
b) geométricos – composto 2 – composto 1
c) geométricos – composto 1 – composto 1
d) ópticos – composto 2 – composto 1
e) geométricos – composto 1 – composto 2

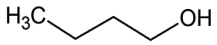
**Questão 06 - (UECE)** Atente para as seguintes estruturas de compostos:

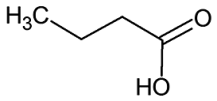


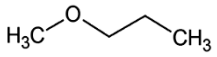
Considerando as estruturas acima apresentadas, é correto afirmar que formam um par de isômeros

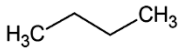
a) ópticos.
b) de função.
c) geométricos.
d) de compensação.

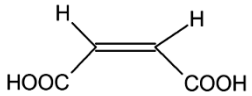
**Questão 07 - (Mackenzie SP)** Dados os seguintes compostos orgânicos:

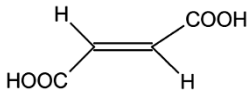
A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

F) 

A respeito das propriedades físico-químicas e isomeria, dos compostos acima, sob as mesmas condições de temperatura e pressão, são feitas as seguintes afirmações:

I. A e B são isômeros funcionais e B possui ponto de ebulição maior do que A.
II. D não possui isômeros funcionais e apresenta pressão de vapor maior do que B.
III. E e F são isômeros geométricos, onde E é polar e F é apolar.
IV. A e C são isômeros constitucionais, sendo C mais volátil do que A.
V. D possui um isômero de cadeia e é líquido à temperatura ambiente devido às suas ligações de hidrogênio intermoleculares.

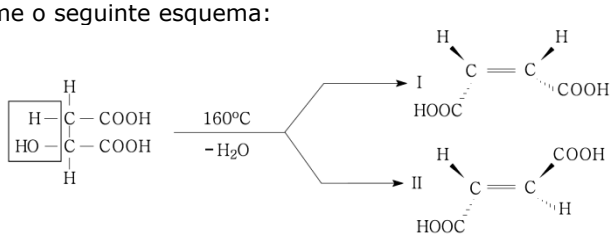
Sendo assim, estão corretas somente as afirmações

a) I, II e IV.
b) II, III e IV.
c) I e V.
d) II, III e V.
e) IV e V.

**Questão 08 - (UFRGS RS)** Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.
O cis-1,2-dicloroeteno é uma molécula ..... , e o seu isômero transapresenta ..... ponto de ebulição por ser uma molécula ..... .

a) apolar – maior – polar
b) apolar – menor – polar
c) polar – mesmo – polar
d) polar – maior – apolar
e) polar – menor – apolar

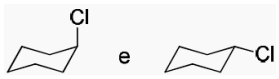
**Questão 09 - (FCM MG)** A decomposição térmica do ácido málico resulta em dois produtos: ácido maleico (I) e ácido fumárico (II), conforme o seguinte esquema:



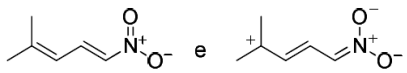

Analisando as estruturas I e II e utilizando seus conhecimentos, é correto afirmar, EXCETO:

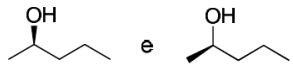
a) I e II são diasteroisômeros geométricos.
b) I possui maior solubilidade em água do que II.
c) II apresenta valor de Ka1 maior do que I.
d) II possui temperatura de ebulição maior do que I.

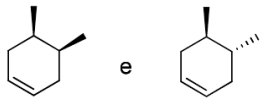
**Questão 10 - (FPS PE)** Todos os pares de estruturas abaixo representam o mesmo composto, EXCETO:

a) 


b)


c) 


d) 


e) 


## GABARITO:

**1) Gab**: A
**2) Gab**: B
**3) Gab**: A
**4) Gab**: E
**5) Gab**: B
**6) Gab**: C
**7) Gab**: B
**8) Gab**: E
**9) Gab**: C
**10) Gab**: E

## Propriedades dos compostos orgânicos

**Estados Físicos e Temperaturas de Fusão e de Ebulição**

As temperaturas de fusão e de ebulição podem ser medidas em qualquer parte do sistema, e são propriedades físicas intensivas (independem da quantidade de amostra) específicas para cada substância, determinadas a uma pressão característica, sendo que, geralmente, utilizamos a pressão atmosférica ao nível do mar.
Quanto mais intensas forem as interações intermoleculares, maiores deverão ser as energias necessárias para promover as transições de fase e, portanto, mais elevadas serão as temperaturas de fusão e de ebulição.
Como os compostos orgânicos, em sua maioria, são moleculares, nossas atenções estarão voltadas para as interações intermoleculares.

**Obs:** Caso as moléculas possuam as mesmas forças intermoleculares, teremos para nos auxiliar na análise do Ponto de Fusão e Ebulição:

1º Massa Molecular: Quanto maior a massa molecular maior é o ponto de fusão e ebulição.
2º Ramificações: Quando as moléculas além de possuírem as mesmas forças intermoleculares possuem a mesma massa molecular, analisamos a cadeia principal. Quanto mais ramificada a cadeia, menor é a área de contato entre as moléculas, menor é o ponto de fusão e ebulição.

**Solubilidade**

Quando adicionarmos um soluto, sólido ou líquido, a um determinado solvente, é possível que ocorra um processo de dissolução. Nesse caso, as moléculas do solvente envolverão as unidades estruturais do soluto de forma a dispersá-las. A facilidade com que tudo isso ocorre depende das interações atrativas presentes em:

I. Moléculas de solvente-moléculas de solvente
II. Unidades estruturais de soluto-unidades estruturais de soluto
III. Moléculas de solvente-unidades estruturais de soluto

A razão é que, na realização do processo, as interações soluto-soluto e parte das solvente-solvente são substituídas por interações soluto-solvente. Para que esse fenômeno seja termodinamicamente favorável, é necessário que a energia livre do sistema diminua.
"Quanto mais semelhantes às moléculas são, mais solúveis".

**Volatilidade**

A volatilidade relaciona-se com a tendência de as moléculas escaparem da fase líquida e entrarem na fase de vapor, numa dada temperatura. Assim, dizemos que um líquido é volátil quando ele vaporiza com grande facilidade.
A ebulição, assim como a volatilidade, envolve afastamento das moléculas presentes na fase líquida. Logo, podemos relacionar diretamente essas duas propriedades. Quanto mais fracas forem as interações intermoleculares em um líquido, maior será a tendência de escape de suas moléculas (a volatilidade) e menor será a temperatura de ebulição.

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01)** Em Xangai, uma loja especializada em café oferece uma opção diferente para adoçar a bebida. A chamada *sweet little rain* consiste em uma xícara de café sobre a qual é pendurado um algodão- doce, material rico em sacarose, o que passa a impressão de existir uma nuvem pairando sobre o café, conforme ilustrado na imagem.

Disponível em https://www.boredpanda.com/.

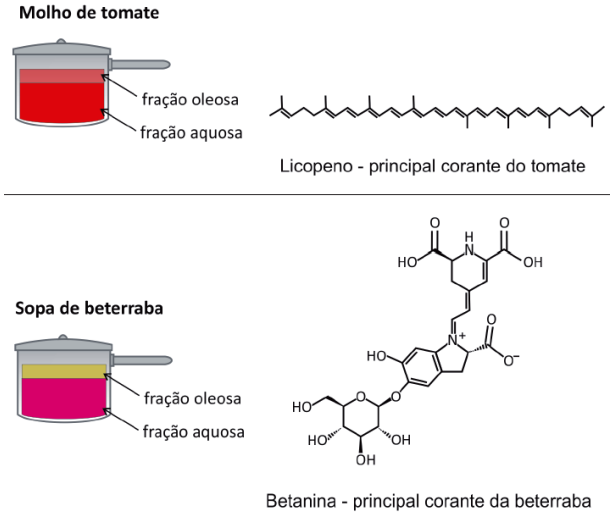
O café quente é então adicionado na xícara e, passado um tempo, gotículas começam a pingar sobre a bebida, simulando uma chuva doce e reconfortante. A adição de café quente inicia o processo descrito, pois

a) a temperatura do café é suficiente para liquefazer a sacarose do algodão-doce, fazendo com que este goteje na forma de sacarose líquida.
b) o vapor de água que sai do café quente irá condensar na superfície do algodão-doce, gotejando na forma de água pura.
c) a sacarose que evapora do café quente condensa na superfície do algodão-doce e goteja na forma de uma solução de sacarose em água.
d) o vapor de água encontra o algodão-doce e solubiliza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.
e) o vapor de água encontra o algodão-doce e vaporiza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

**Note e adote**:

Temperatura de fusão da sacarose à pressão ambiente = 186 °C;
Solubilidade da sacarose a 20 °C = 1,97 kg/L de água.

**Questão 02)** Ao se preparar molho de tomate (considere apenas a fervura de tomate batido com água e azeite), é possível observar que a fração aquosa (fase inferior) fica vermelha logo no início e a fração oleosa (fase superior), inicialmente com a cor característica do azeite, começa a ficar avermelhada conforme o preparo do molho. Por outro lado, ao se preparar uma sopa de beterraba (considere apenas a fervura de beterraba batida com água e azeite), a fração aquosa (fase inferior) fica com a cor rosada e a fração oleosa (fase superior) permanece com sua coloração típica durante todo o processo, não tendo sua cor alterada.




Considerando as informações apresentadas no texto e no quadro, a principal razão para a diferença de coloração descrita é que a fração oleosa

a) fica mais quente do que a aquosa, degradando a betanina; o mesmo não é observado com o licopeno, devido à sua cadeia carbônica longa.
b) está mais exposta ao ar, que oxida a betanina; o mesmo não é observado com o licopeno, devido à grande quantidade de duplas ligações.
c) é apolar e a betanina, polar, havendo pouca interação; o mesmo não é observado com o licopeno, que é apolar e irá interagir com o azeite.
d) é apolar e a aquosa, polar, mantendo-se separadas; o licopeno age como um surfactante misturando as fases, colorindo a oleosa, enquanto a betanina não.
e) tem alta viscosidade, facilitando a difusão do licopeno, composto de menor massa molar; o mesmo não é observado para a betanina, com maior massa.

**Note e adote**:

Massas molares (g/mol):
Licopeno = 537; betanina = 551.

**Questão 03)** A tabela apresenta as constantes físicas de alguns cicloalcanos:

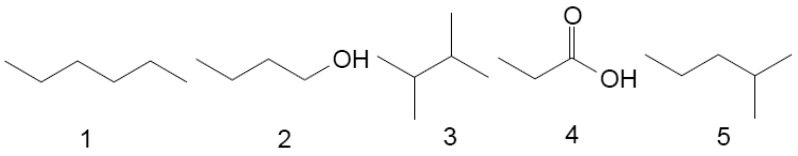
| Composto | $p_{eb}$* (°C) | $p_f$** (°C) |
|---|---|---|
| Ciclopropano | -33 | -126,6 |
| Ciclobutano | 13 | -90 |
| Ciclopentano | 49 | -94 |
| Ciclohexano | 81 | 6,5 |
| Cicloheptano | 118,5 | -12 |
| cicloctano | 149 | 13,5 |

** peb = ponto de ebulição a 1 atm*
***pf = ponto de fusão*

Com relação aos compostos apresentados na tabela, assinale a alternativa **INCORRETA**.

a) O ciclopropano é um gás à temperatura ambiente (25 ºC).
b) O ponto de ebulição varia de acordo com o número de átomos de carbono.
c) Os cicloalcanos de 4 a 8 átomos de carbono são líquidos à temperatura ambiente (25 ºC).
d) A conformação adotada pelo anel dos cicloalcanos afeta diretamente o ponto de fusão.

**Questão 04)** O conhecimento da estrutura química dos compostos orgânicos a seguir permite uma análise da natureza de suas interações intermoleculares e, se os valores de suas massas moleculares forem próximos, podem-se comparar suas propriedades físicas relativas.



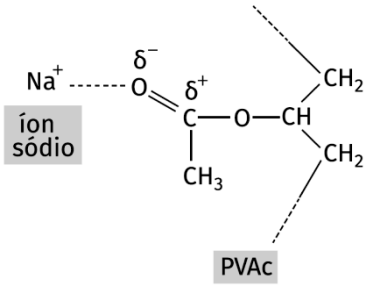

Qual desses compostos orgânicos apresenta a menor temperatura de ebulição?

a) 1
b) 3
c) 2
d) 5
e) 4

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 5**

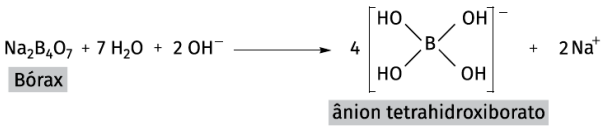
## A Química do *Slime*

A jornada histórica do *slime* tem início nas primeiras décadas do século XX, quando James Wright criou um material com características muito parecidas com a borracha. Atualmente, devido às mais variadas formulações disponibilizadas em plataformas e mídias digitais, pode-se produzir o próprio *slime* em casa.
O *slime* caseiro pode ser produzido pela mistura de duas colheres de chá de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), 100 mL de água boricada (solução de ácido bórico, $H_3BO_3$) e 60 g de cola de isopor (constituída de poliacetato de vinila, PVAc). Quando misturamos o bicarbonato de sódio com o ácido bórico, ocorre uma reação química que produz gás carbônico, água e borato de sódio ($Na_3BO_3$).
A dissociação, em solução aquosa, do borato e do bicarbonato de sódio libera íons sódio ($Na^+$), que vão interagir com as moléculas do PVAc, formando um composto de elevada viscosidade e elasticidade.
Os íons sódio interagem com a estrutura do PVAc conforme representado.



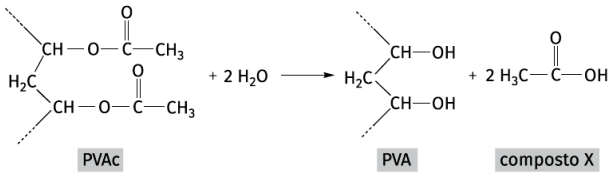
A reação entre o ácido bórico e o bicarbonato de sódio também origina o tetraborato de sódio, conhecido como "Bórax" ($Na_2B_4O_7$). Este, em meio básico, transforma-se em tetrahidroxiborato, conforme representado na equação 1.

**Equação 1**



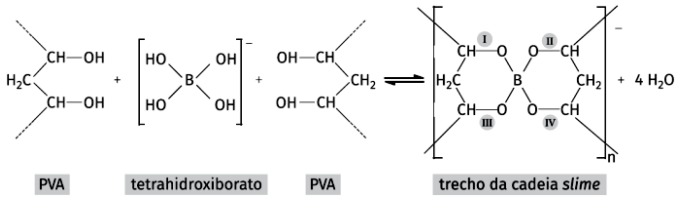

O PVAc reage com moléculas de água produzindo álcool polivinílico (PVA), conforme representado na equação 2.

**Equação 2**




O tetrahidroxiborato reage com o PVA (equação 3), formando novas ligações que interligam as cadeias do polímero que constitui o *slime*.

**Equação 3**

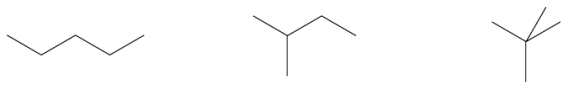



<https://tinyurl.com/y4vmmd9w>
Acesso em: 01.10.2019. Adaptado.

**Questão 05)** A interação entre os íons sódio e as estruturas do PVAc é denominada, corretamente, como

a) dipolo-dipolo.
b) dipolo instantâneo-dipolo induzido.
c) ligação de hidrogênio.
d) íon-dipolo.
e) íon-íon.

**Questão 06)** Isômeros são compostos com a mesma composição química, mas diferentes estruturas. Essas diferenças provocam alterações significativas nas propriedades químicas e físicas desses compostos. As figuras a seguir representam três isômeros do pentano ($C_5H_{12}$).



I II III

Sabendo-se que a temperatura de ebulição depende da intensidade das forças intermoleculares, a qual depende da geometria molecular, a ordem crescente de temperatura de ebulição dos três isômeros do pentano apresentados é, respectivamente:

a) I, III e II
b) III, II e I
c) I, II e III
d) II, I e III
e) II, III e I

**Questão 07)** Uma criança, que participava de uma oficina de pintura em um museu, atingiu, acidentalmente, com tinta à base de óleo uma tela pintada com tinta à base de água. Como praticamente toda a tela foi manchada com pequenas gotículas de tinta, a restauração da obra exige cautela. Neste caso, pode-se utilizar microvolumes de solventes extratores capazes de dissolver a tinta à base de óleo, mas não a tinta à base de água. Para a obtenção desses solventes, empregam-se misturas ternárias constituídas de solvente extrator (responsável pela dissolução da tinta à base de óleo), solvente dispersor e água. O solvente dispersor deve ser miscível no solvente extrator e na água, mas a água não deve ser miscível no solvente extrator. Esse tipo de mistura, quando borrifada sobre a superfície da tela, forma nanogotas do solvente extrator e, por consequência, melhora a eficiência do processo de dissolução da tinta à base de óleo.

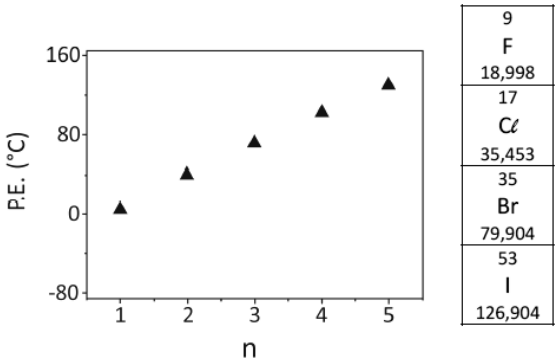
Com base nos conceitos de forças intermoleculares e miscibilidade e considerando que a quantidade de água na mistura ternária é incapaz de dissolver a tinta à base de água, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a mistura ternária, solvente extrator/solvente dispersor/água, que pode ser empregada para a remoção das manchas, sem danificar a tela.

a) acetona/metanol/água.
b) clorofórmio/acetona/água.
c) heptano/hexano/água.
d) hexano/heptano/água.
e) metanol/clorofórmio/água.

**Questão 08)** A mistura de água e álcool etílico não mantém a aditividade dos volumes. Esse fato pode ser observado de forma perceptível, quando se misturam 50% de água e 50% de álcool etílico.
Assinale a alternativa que explica corretamente esse fato.

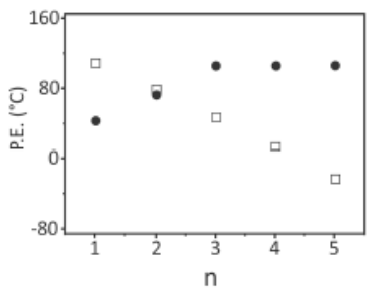
a) Há incompatibilidade entre as substâncias misturadas e isso produz a redução do volume total da mistura.
b) As interações de hidrogênio entre as moléculas de água e álcool reduzem o volume ocupado pelas moléculas, diminuindo o volume total da mistura.
c) Ocorrem interações hidrofóbicas e hidrofílicas que reduzem o volume ocupado pelas moléculas.
d) Não se pode explicar tal fato em bases de interações moleculares para a redução do volume.
e) Ocorre absorção de energia das moléculas e essa energia absorvida é responsável pela redução do volume molecular.

**Questão 09)** O gráfico a seguir indica a temperatura de ebulição de bromoalcanos ($C_nH_{2n+1}Br$) para diferentes tamanhos de cadeia carbônica.

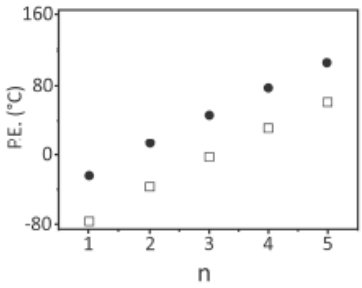



| |
|---|
| 9<br>F<br>18,998 |
| 17<br>Cℓ<br>35,453 |
| 35<br>Br<br>79,904 |
| 53<br>I<br>126,904 |

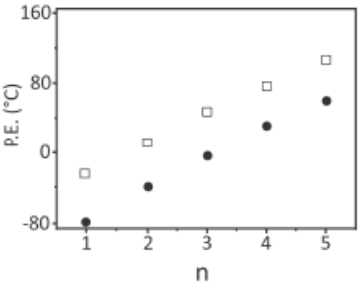
Considerando as propriedades periódicas dos halogênios, a alternativa que descreve adequadamente o comportamento expresso no gráfico de temperaturas de ebulição *versus* tamanho de cadeia carbônica para $C_nH_{2n+1}F$ (□) e $C_nH_{2n+1}I$ (•) é:

a)


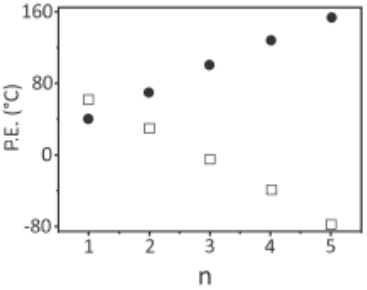
b)



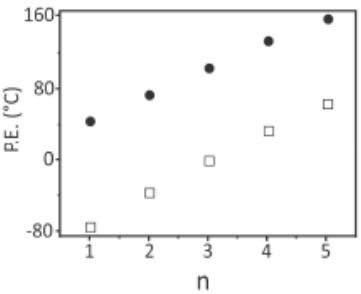

c)




d)



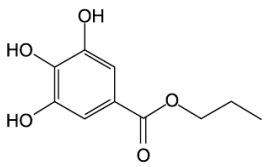

e)



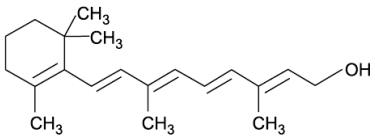

**Note e adote:**

**P.E. = ponto de ebulição**

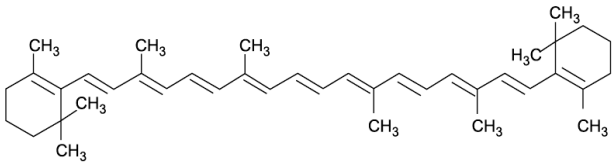
**Questão 10)** A indústria de alimentos emprega diversos aditivos em seus produtos, como vitaminas, corantes e agentes para prevenção da degradação do produto. Na figura, são representadas as fórmulas estruturais de quatro dessas substâncias empregadas pela indústria de alimentos.



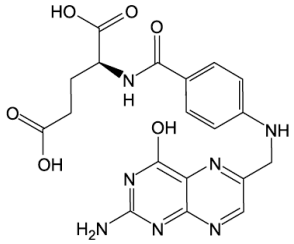

Substância I




Substância II




Substância III




Substância IV

(Ribeiro, E.; Seravalli, E. *Química dos Alimentos*, Editora Blucher, 2007. Adaptado)

Dentre essas substâncias, as que são solubilizadas em água durante a preparação dos alimentos industrializados são aquelas correspondentes às formulas estruturais identificadas por

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

## GABARITO:

**1) Gab**: D
**2) Gab**: C
**3) Gab**: C
**4) Gab**: B
**5) Gab**: D
**6) Gab**: B
**7) Gab**: B
**8) Gab**: B
**9) Gab**: E
**10) Gab**: D

# Teorias Modernas de Ácidos e de Bases.

## Introdução

A Teoria Ácido-base de Arrhenius não consegue explicar o comportamento de substâncias ácidas e básicas em meio não aquoso, e também está restrita a substâncias que possuem hidrogênio na sua constituição.
Duas teorias, denominadas teorias modernas, foram desenvolvidas na tentativa de explicar o comportamento ácido-base das substâncias que não são contempladas pelas definições de Arrhenius.

## Teoria de Brönsted-Lowry

Essa teoria também é chamada de Teoria Protônica e foi proposta, em 1923, por T. M. Lowry e por J. N. Brönsted. De acordo com tal teoria, ácido é uma substância capaz de doar prótons, enquanto base é a substância receptora de prótons.

**Exemplos:**

**A.** $HC\ell + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + C\ell^-$
ácido base

**B.** $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
base ácido

**C.** $NH_3 + HC\ell \rightleftharpoons NH_4^+ + C\ell^-$
base ácido

**D.** $HC\ell + HNO_2 \rightleftharpoons H_2NO_2^+ + C\ell^-$
ácido base

Observe que, nos exemplos A e B, a água apresentou um comportamento duplo, de ácido e de base. Na verdade, a água é uma substância anfótera, e pode apresentar o seguinte equilíbrio:

$$H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$$

A Teoria de Brönsted-Lowry nos permite determinar, no caso das reações reversíveis, os pares ácido-base conjugados, analisando o ácido e a base no sentido indireto da reação.

**Exemplos:**

**A.** $HCN + H_2O \rightleftharpoons CN^- + H_3O^+$
ácido base base ácido

**B.** $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
base ácido ácido base

**C.** $NH_3 + HCN \rightleftharpoons NH_4^+ + CN^-$
base ácido ácido base

HCN e $CN^-$; $NH_4^+$ e $NH_3$; $H_3O^+$ e $H_2O$ são pares conjugados ácido-base. Eles diferem entre si por um próton.

## Teoria de Lewis

É chamada de Teoria Eletrônica dos Ácidos e Bases, tendo sido proposta em 1923 por G. N. Lewis. Segundo essa teoria, ácidos são substâncias "aceptoras" de pares eletrônicos numa ligação coordenada, ao passo que bases são substâncias "doadoras" de pares eletrônicos numa ligação coordenada.

**Exemplos:**

**A.** $H_2O + HC\ell \rightleftharpoons H_3O^+ + C\ell^-$
base ácido

**B.** $BF_3 + NH_3 \rightleftharpoons H_3NBF_3$
ácido base

**C.** $NH_3 + H^+ \rightleftharpoons NH_4^+$
base ácido

As bases de Lewis são nucleófilas e podem ser moléculas, desde que possuam um átomo que apresente ao menos um par de elétrons não compartilhado ($NH_3$, $H_2O$, $PH_3$), ou ânions, que sempre possuem ao menos um par de elétrons não compartilhado, o que lhes permite funcionar sempre como um "doador" de pares de elétrons ($Cl^-$, $CN^-$, $OH^-$).

Os ácidos de Lewis são substâncias carentes de elétrons, eletrofílicas, que podem receber pares eletrônicos em ligações coordenativas. Eles podem ser moléculas, quando possuem um átomo com o octeto incompleto ($BF_3$, $AlCl_3$), ou cátions simples, nos quais a presença de carga iônica positiva nos leva a concluir que um cátion é uma estrutura eletrofílica ($Ag^+$, $Cu^{2+}$, $Co^{2+}$).

**Ácidos e bases orgânicos**

O caráter ácido ou básico dos compostos orgânicos (propriedades químicas), apesar de em menor grau de intensidade que o dos compostos inorgânicos, é influenciado pela estrutura do composto.

**Caráter Ácidodos Compostos Orgânicos**

A força de um ácido é expressa em função da sua constante de acidez (Ka): quanto maior for Ka, mais forte será o ácido. De um modo geral, pode-se dizer que a ordem decrescente de acidez dos compostos orgânicos é a seguinte:

| Ácidos carboxílicos | Fenóis | Álcoois | Alquinos verdadeiros |
|---|---|---|---|
| $K_a \cong 10^{-5}$ | $K_a \cong 10^{-10}$ | $K_a \cong 10^{-18}$ | $K_a \cong 10^{-23}$ |

Os álcoois são substâncias quase neutras, enquanto os ácidos carboxílicos são ácidos fracos. Portanto, o caráter de um grupo —OH é influenciado pela estrutura circundante. O hidrogênio da hidroxila (—OH) poderia se ionizar, mas isso não acontece facilmente no álcool.

Porém, a substituição de dois hidrogênios do carbono ligado à hidroxila por um átomo de oxigênio (formação do ácido carboxílico) provoca um deslocamento da nuvem eletrônica da hidroxila em direção à carbonila, aumentando a polarização da ligação O—H e tornando mais fácil a ionização do hidrogênio.

No caso dos ácidos carboxílicos, considere o ácido A—COOH, em que A é um grupo que atrai elétrons. O deslocamento indutivo do par de elétrons compartilhado por A, do átomo de carbono em direção a A, produz um deslocamento secundário dos elétrons das ligações, facilitando a separação do hidrogênio como próton. Se for considerado um ácido B—COOH, sendo B um grupo que repele elétrons, haverá um deslocamento dos elétrons em sentido oposto, diminuindo o grau de ionização. O grupo A seria um grupo elétron-atraente, enquanto B, um grupo elétron-repelente.

| Grupos | |
|---|---|
| Elétron-atraente (A) | Elétron-repelente (B) |
| —Cℓ, —F, —Br, —I, —$NO_2$, —CN, —COOH, —$COCH_3$, , etc. | —$CH_3$, —$C_2H_5$, —$NH_2$, —OH, —$OCH_3$, etc. |

Quando a cadeia carbônica apresenta grupos elétron-atraente, ocorre um efeito indutivo negativo ($I^-$) que facilita a ionização do hidrogênio. Se o grupo for elétron-repelente, responsável pelo efeito indutivo positivo ($I^+$), o ácido se torna mais fraco.

O fenol ou ácido fênico apresenta a hidroxila polarizada, por se ligar diretamente a um grupo elétron-atraente (fenil). Tem, portanto, caráter ácido (Ka = $1{,}1 \times 10^{-10}$).

Apesar de os álcoois e alquinos verdadeiros apresentarem caráter ácido, eles possuem Ka menor do que a água (Kw = $10^{-14}$), sendo, portanto, ácidos mais fracos que ela. Tal força de acidez deve-se ao fato de os álcoois apresentarem grupos elétron-repelente ligados à hidroxila, o que torna a ligação O—H menos polarizada, diminuindo, assim, o grau de ionização desses compostos.

Já os alquinos verdadeiros possuem o grupo ≡C—H com a ligação C—H mais polarizada do que em alquenos e em alcanos (devido ao maior caráter s do orbital híbrido sp do carbono, o que lhe garante uma maior eletronegatividade), tornando o hidrogênio mais ionizável. Contudo, devido à polaridade dessa ligação ser menor do que a polaridade da ligação O—H, o grau de ionização dos alquinos é menor que o dos álcoois e, consequentemente, menor do que o da água.

**Caráter Básicodos Compostos Orgânicos**

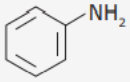
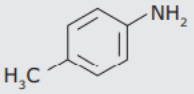
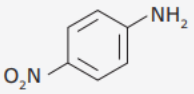
As bases orgânicas mais importantes são as aminas, tendo as aminas não aromáticas (alifáticas) um caráter básico mais acentuado do que a amônia; o contrário ocorre com as aminas aromáticas.

**Exemplos:**

$CH_3CH_2NH_2 + HC\ell \rightarrow CH_3CH_2NH_3^+ + C\ell^-$

$CH_3NH_2 + BF_3 \rightarrow CH_3NH_2BF_3$

Os grupos elétron-repelente aumentam a força básica da amina e os grupos elétron-atraente diminuem o seu caráter básico.

| Composto | $K_b$ | $pK_b$ |
|---|---|---|
| $NH_3$ | $1,82x10^{-5}$ | 4,74 |
| $CH_3NH_2$ | $4,36x10^{-4}$ | 3,36 |
| $CH_3CH_2NH_2$ | $5,62x10^{-4}$ | 3,25 |
| $CH_3NHCH_3$ | $5,13x10^{-4}$ | 3,29 |
| $(CH_3)_3N$ | $5,25x10^{-5}$ | 4,28 |
|  | $4,17x10^{-10}$ | 9,38 |
|  | $1,23x10^{-9}$ | 8,91 |
|  | $1,00x10^{-13}$ | 13,0 |

Quanto menor o pKb, maior a Kb e maior a basicidade do composto.

As aminas alifáticas são bases mais fortes que a amônia, pois a afinidade do nitrogênio por próton aumenta devido ao efeito elétron-repelente dos grupos alquila. A densidade eletrônica no nitrogênio aumenta, atraindo o próton com maior intensidade.

Exceção: A trimetilamina é mais fraca que a metilamina e a dimetilamina, apesar de ter 3 grupos —CH3 elétron-repelente.

Quando se introduz um grupo —CH3 na amônia (pKb = 4,74), verifica-se que ocorre um aumento da força básica na geração da metilamina (pKb = 3,36), em uma determinação feita em solução aquosa.

O grupo metila é um grupo elétron-repelente, ou seja, doa densidade eletrônica para o átomo de nitrogênio, fazendo com que seus elétrons não ligantes fiquem mais afastados do núcleo. Dessa forma, os elétrons não ligantes tornam-se mais disponíveis para se coordenarem a um próton, minimizando a repulsão núcleo-núcleo entre o nitrogênio e o hidrogênio coordenado, estabilizando o ácido conjugado formado.

A introdução de um segundo grupo metila aumenta ainda mais a força básica da amina, porém essa segunda introdução, gerando a dimetilamina (pKb = 3,29), tem um efeito bem menos acentuado que a introdução do primeiro grupo.

Já a introdução de um terceiro grupo metila, gerando a trimetilamina (pKb = 4,28), diminui a força básica da amina em água de forma inesperada.

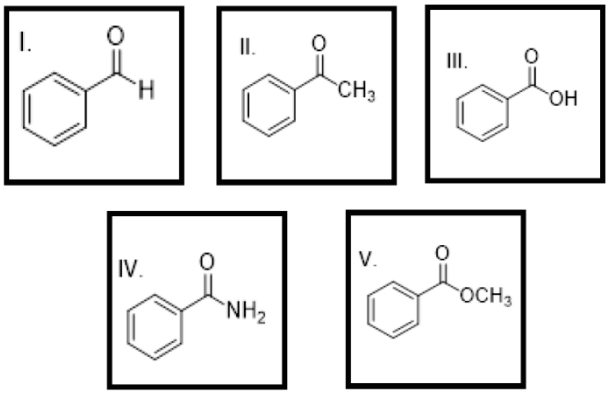
Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que a força básica de uma amina em água não é determinada somente pela disponibilidade do par eletrônico não ligante no átomo de nitrogênio, mas também pela extensão em que o cátion, formado pela aceitação do próton, pode sofrer solvatação e, assim, ficar mais estabilizado.

Os éteres também apresentam um certo caráter básico, porém menos intenso do que as aminas.

Os aminoácidos, por apresentarem os grupos amina e carboxila, sofrem uma reação de neutralização ácido-base intramolecular e, por isso, existem predominantemente na forma dipolar conhecida como zwitterion (do alemão zwitter = híbrido + íon), formando um sal interno, e possuem, portanto, propriedades de sais. Além disso, esses compostos apresentam caráter anfótero, ou seja, quando em solução, podem funcionar como ácidos ou como bases.

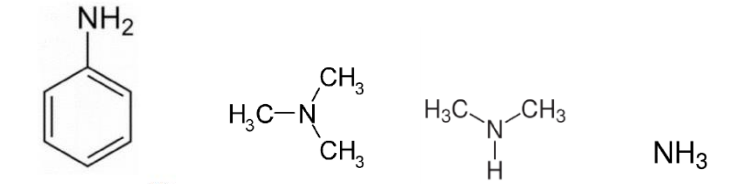
## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01)** O grupo funcional no qual os átomos de carbono e oxigênio formam uma ligação dupla (C=O) é denominado carbonila. Esse grupo está presente nas estruturas de diversos tipos de substâncias, denominadas substâncias carboniladas ou compostos carbonilados. Observe as estruturas dos compostos carbonilados a seguir e indique qual deles apresenta o maior caráter ácido em meio aquoso.




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

**Questão 02)** Abaixo estão listados alguns compostos químicos com as suas respectivas constantes Kb, a 25 ºC.

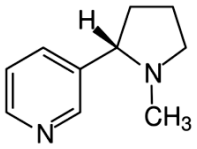



$Kb = 4{,}3 \cdot 10^{-10}$ $Kb = 6{,}5 \cdot 10^{-5}$ $Kb = 5{,}4 \cdot 10^{-4}$ $Kb = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$

A ordem crescente de basicidade, das substâncias químicas acima citadas, é

a) aminobenzeno < trimetilamina < amônia < dimetilamina.
b) dietilamina < trimetilamina < amônia < aminobenzeno.
c) aminobenzeno < amônia < trimetilamina < dimetilamina.
d) trimetilamina < dimetilamina < aminobenzeno < amônia.
e) amônia < aminobenzeno < dimetilamina < trimetilamina.

**Questão 03)**




A estrutura química da nicotina, que tem base em dois anéis ligados de piridina e pirrolidina, foi elucidada por Adolf Pinner e Richard Wolffenstein.

Tal substância é o princípio ativo do tabaco, principal responsável pela potencial dependência nesse material. A nicotina é estimulante em doses baixas. Em doses médias, contudo, leva a um efeito relaxante. O fenômeno da mudança de atividade dependente da dose foi descrito como paradoxo de Nesbitt. Com relação a essas informações, assinale a alternativa correta.

a) A ação da nicotina no organismo é um bom exemplo de como as substâncias químicas têm um papel nocivo à saúde humana.
b) O nitrogênio no anel de 5 membros liga-se aos 3 carbonos vizinhos, em uma geometria trigonal planar.
c) Os dois anéis repousam sobre o mesmo plano.
d) A molécula de nicotina tem um caráter levemente ácido, por causa da presença dos nitrogênios.
e) O anel piridínico é planar e aromático, pois segue a regra de Hückel.

**Questão 04)** O 2,4,6-trinitrotolueno é um explosivo fabricado a partir da trinitração do tolueno. Baseado nessa informação, é CORRETO dizer que o grupo metil do tolueno é

a) orto-dirigente.
b) orto-para-dirigente.
c) meta-dirigente.
d) orto-meta-para-dirigente.

**Questão 05)** Considere as seguintes substâncias orgânicas:

I. $CH_3COOH$
II. $CH_2ClCOOH$
III. $CH_3CH_2COOH$
IV. $CCl_3COOH$

Assinale a alternativa correta para a ordem crescente de caráter ácido dessas substâncias

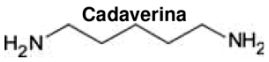
a) III < I < II < IV.
b) I < III < II < IV.
c) IV < II < I < III.
d) II < IV < III < I.
e) IV < III < II < I.

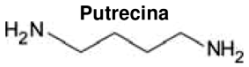
**Questão 06)** Leia o texto a seguir.

Durante a vida e após a morte, o corpo humano serve de abrigo e alimento para diversos tipos de bactérias que produzem compostos químicos, como a cadaverina e a putrescina. Essas moléculas se formam da decomposição de proteínas, sendo responsáveis, em parte, pelo cheiro de fluidos corporais nos organismos vivos e que também estão associadas ao mau odor característico dos cadáveres no processo de putrefação.

(Adaptado de: <http://qnint.sbq.org.br/novo/index.php?hash=molecula.248>. Acesso em: 22 maio 2017.)

As fórmulas estruturais da cadaverina e da putrescina são apresentadas a seguir.

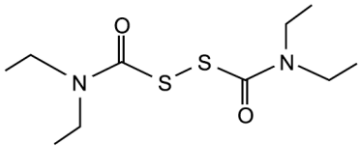


Com base nos conhecimentos sobre funções orgânicas e propriedades de compostos orgânicos, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a característica dessas moléculas.

a) Apresentam caráter ácido.
b) Contém grupo funcional amida.
c) Possuem cadeia carbônica heterogênea.
d) Pertencem às aminas primárias.
e) Classificam-se como apolares.

**Questão 07)** O fármaco dissulfiram tem importância terapêutica social no tratamento do alcoolismo. O uso adequado do medicamento, sob orientação e cuidados médicos, faz com que o paciente desenvolva intolerância à bebida alcoólica.

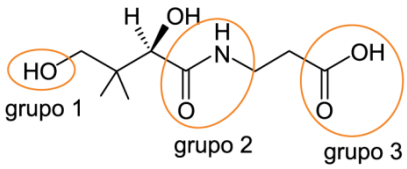


**Dissulfinam**

Uma análise dessas informações relacionadas ao dissulfiram permite, corretamente, concluir:

01) A fórmula mínima do dissulfiram é representada por CNSH.
02) A estrutura do dissulfiram possui dois pares de elétrons não ligantes.
03) Os átomos de nitrogênio na estrutura estão ligados a dois grupos $-CH_3$.
04) O fármaco é uma molécula apolar de cadeia homogênea.
05) O dissulfiram, ao reagir com o fluído gástrico, forma íon de carga positiva, situada sobre os átomos de nitrogênio.

**Questão 08)** A deficiência de vitamina B5 está associada a desordens metabólicas e energéticas em seres humanos.




vitamina B5

Em relação à afinidade da vitamina B5 com a água e ao caráter ácido que os grupos circulados na estrutura conferem ao composto, é correto afirmar que a vitamina B5 é

a) hidrofílica e o grupo 2 apresenta o maior caráter ácido.
b) hidrofóbica e o grupo 1 apresenta o maior caráter ácido.
c) hidrofílica e o grupo 1 apresenta o maior caráter ácido.
d) hidrofílica e o grupo 3 apresenta o maior caráter ácido.
e) hidrofóbica e o grupo 3 apresenta o maior caráter ácido.

## GABARITO:

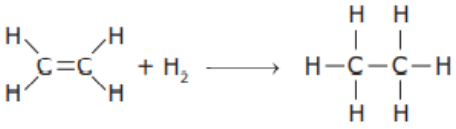
**1) Gab**: C
**2) Gab**: C
**3) Gab**: E
**4) Gab**: B
**5) Gab**: A
**6) Gab**: D
**7) Gab**: 05
**8) Gab**: D

# Reações Orgânicas

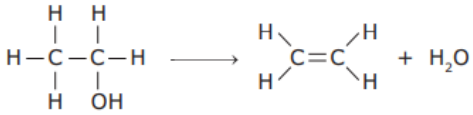
### Introdução

A quantidade de compostos orgânicos conhecida é inúmeras vezes maior do que a de compostos inorgânicos. Assim, bem maiores também são as possibilidades de reações orgânicas. No entanto, estas seguem padrões mais ou menos bem definidos, sendo possível agrupá-las, o que torna o seu estudo uma tarefa menos árdua.
As reações orgânicas se dividem principalmente em:

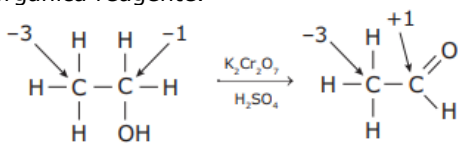
- **Reações de adição:** As mais comuns envolvem ruptura de ligação π.



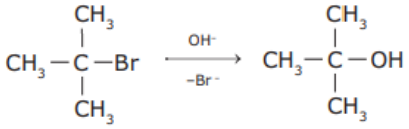
- **Reações de eliminação:** Envolvem eliminação de moléculas menores.



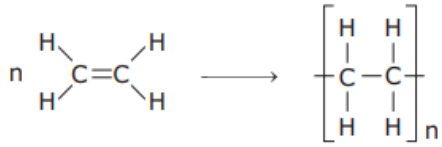
- **Reações de oxidação:** Envolvem aumento no estado de oxidação de pelo menos um átomo da molécula orgânica reagente.



- **Reações de substituição:** Envolvem substituição de um átomo ou grupo de átomos.



- **Reações de polimerização:** Envolvem a formação de polímeros.



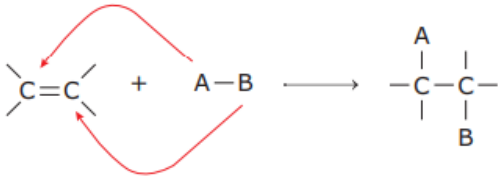
Em quase todos os casos (exceto nas reações ácido-base de Lewis, em que há apenas formação de ligações), ocorre quebra de ligações dos reagentes e formação de ligações dos produtos. A quebra pode ocorrer de duas formas:

- **Homolítica** – os elétrons envolvidos na ligação se distribuem uniformemente entre os átomos durante a ruptura da ligação, levando à formação de duas espécies eletricamente neutras, denominadas radicais.

- **Heterolítica** – o(s) par(es) de elétrons da ligação fica(m) apenas com um dos grupos, levando à formação de espécies iônicas.

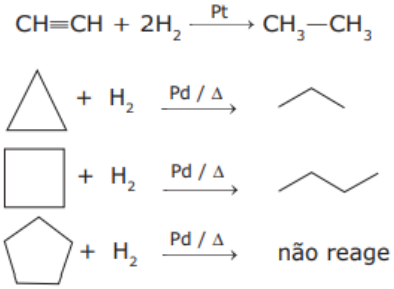
### Reaçõesde Adição

As reações de adição são características de compostos insaturados. Ocorrem pela quebra de ligações pi (π), sendo adicionadas duas espécies à molécula para cada ligação pi (π) quebrada.



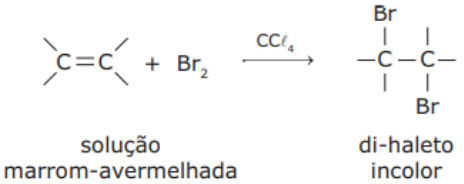
Tipos de reações de adição

- **Hidrogenação Catalítica** (adição de $H_2$)
  - **Catalizadores:** Ni ou Pt ou Pd e calor
  - **Reagentes:** Cadeias insaturas e/ou cadeias saturadas fechadas comatéh 4 carbonos.
  - Em alcenos, ocorre a quebra da ligação pi e entrada dos hidorgênios na valências originando alcanos. (para cada mol de ligação pi é necessário um mol de $H_2$); Em Ciclanos (3 a 4 carbonos) ocorre a quebra da ligação sigma, abertura da cadeia e entrada dos hidrogênios nas valências originando um alcano.

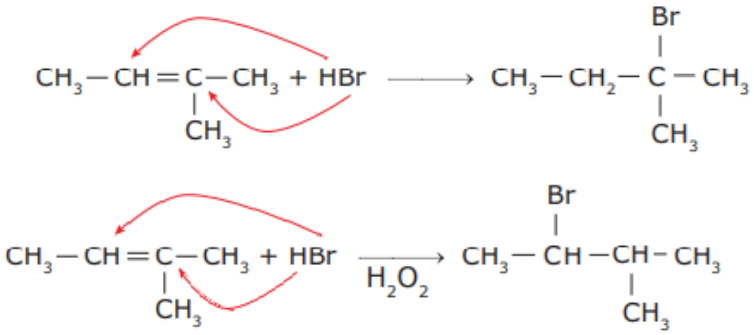



- **Halogenação** (Adição de: $F_2$; $Cl_2$; $Br_2$ e/ou $I_2$)
  - **Meio:** CCl4 (Solvente que permite a presenças dos Halogênios na reação)
  - **Reagentes:** Cadeias insaturas e/ou cadeias saturas fechadas de ateh 4 carbonos.
  - Em cadeias insaturadas ocorre a quebra da(s) ligação(ões) pi com entrada de um Halogênio para cada valência, dando origem a um Di-Haleto.
  - **Obs:** Reações com o Flúor são muito exotérmicas e não ocorre formação de di-haletos, pois os produtos entram em combustão. Reações com o Iodo são muito lentas (elevadas energias de ativação) e não ocorrem.

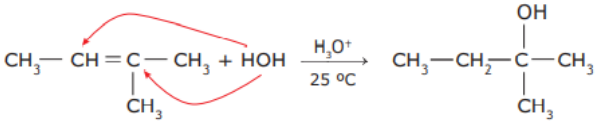
A adição de bromo, na qual se utiliza bromo dissolvido em $CC\ell_4$, constitui um teste extremamente útil e simples para identificar ligações múltiplas carbono-carbono. Isso porque a solução de bromo, que inicialmente é marrom-avermelhada, se descolore, pois o di-haleto formado é incolor.

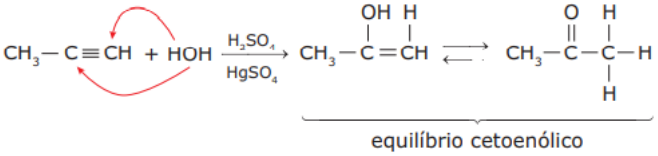



- **Adição de haletos de hidrogênio** (HX, onde X é um alogênio)
  - **Meio ácido [$H^+$] :**Markovnikov → o hidrogênio é adicionado ao carbono mais hidrogenado da dupla.
  - **Presença de Peróxido [$H_2O_2$] :** anti-Markovnikov ou Kharasch e Mayo → o hidrogênio é adicionado ao carbono menos hidrogenado da dupla.
  - **Reagentes:** cadeias insaturadas e cadeias saturadas fechadas.



- **Adição de água – hidratação**
  - **Catalizador:** ácido sulfúrico ou fosfórico diluído
  - **Reagentes:** cadeias insaturadas e cadeias saturadas fechadas.
  - **Ocorre formação:**Alcool e Enol (esses são formados a partir de alcinos, quando ocorre a formação do enol este entra e tautomeria e não ocorreá a quebra das duas ligações pi)

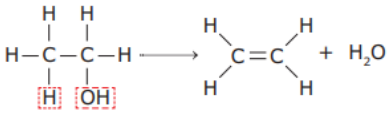




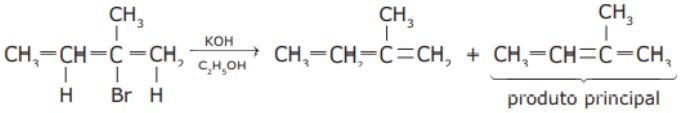

**Reações de eliminação**

As reações de eliminação constituem outro importante grupo de reações orgânicas. Envolvem a remoção de átomos ou grupos de átomos de uma molécula sem que sejam substituídos por outros. Na maioria dos casos, os átomos ou grupos são removidos de carbonos adjacentes, resultando na formação de uma ligação múltipla.

**Exemplo:** Desidratação intramolecular do etanol



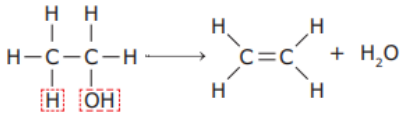
- **DESIDROALOGENAÇÃO DE HALETOS DE ALQUILA:** A desidroalogenação constitui um bom método na síntese de alquenos. A reação consiste em remover um átomo de hidrogênio e um átomo de halogênio ligados a carbonos adjacentes. Para tal, utiliza-se um solvente adequado, entre eles o hidróxido de potássio dissolvido em etanol (denominado potassa alcoólica).



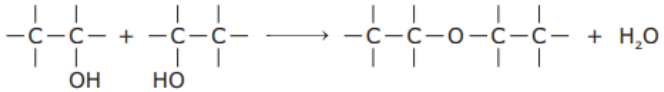

"o produto principal é aquele formado pela retirada do hidrogênio do carbono vizinho menos hidrogenado".

- **DESIDRATAÇÃO DE ÁLCOOIS:** A desidratação de um álcool consiste na eliminação do grupo hidroxila de um carbono e um hidrogênio de outro átomo de carbono (ou outro grupo reagente) com formação de uma molécula de água. A reação, que naturalmente seria excessivamente lenta, precisa ser catalisada por ácidos e aquecida. Os ácidos geralmente empregados são os ácidos sulfúrico ou fosfórico concentrados. A alta concentração desses ácidos é importante, visto que as desidratações são reversíveis e isso possibilita um baixo percentual de água na mistura reacional, favorecendo, dessa forma, a reação direta. Há duas possíveis formas de desidratações:

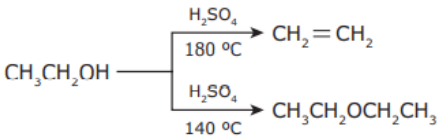
1. O grupo hidroxila e o átomo de hidrogênio são eliminados de carbonos adjacentes.



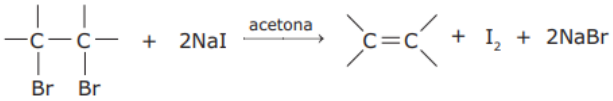
2. O átomo de hidrogênio que se liga ao grupo hidroxila pertence a outro grupo hidroxila.

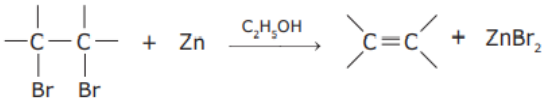


O que define se a reação ocorrera de forma intra ou intermolecular é a temperatura da reação:



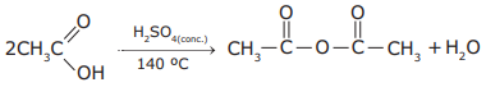

- **ELIMINAÇÃO DE HALETOS VICINAIS:** Os dialetos vicinais são compostos dialogenados que têm os halogênios ligados a átomos de carbonos adjacentes. Os dibrometos vicinais podem sofrer desbromação quando tratados com iodeto de sódio dissolvido em acetona, ou por uma mistura de pó de zinco dissolvido em etanol.

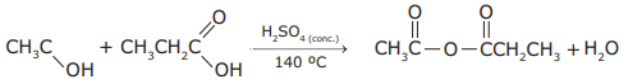



- **DESIDRATAÇÃO INTERMOLECULAR DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS:** Esse processo é semelhante ao processo de desidratação intermolecular entre álcoois. Os principais agentes desidratantes são $H_2SO_4$(conc.), $P_2O_5$ ou $H_3PO_4$(conc.), todos sob aquecimento.

**Exemplos:**

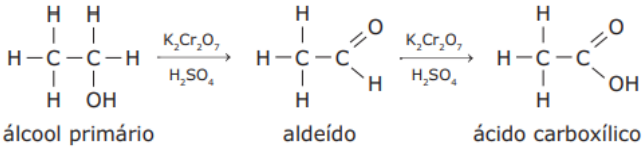


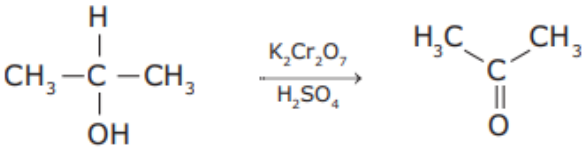

**Reações de oxidação**

Reações de oxidação são aquelas que envolvem aumento no estado de oxidação (NOx) dos átomos presentes em uma molécula ou um composto. Em outras palavras, uma espécie oxida quando perde elétrons. Assim, a oxidação necessariamente será acompanhada por uma redução, ou seja, haverá outra espécie que ganhará elétrons. A origem da palavra oxidação refere-se ao aumento do teor de oxigênio. Atualmente, o termo é muito mais amplo e envolve perda de elétrons, independentemente da presença de oxigênio. Ainda assim, para processos orgânicos classificados como reações de oxidação, iremos considerar aqueles nos quais uma substância orgânica (denominada redutora) reage com uma substância inorgânica (denominada oxidante). Haverá, então, aumento do número de átomos de oxigênio ou diminuição do número de átomos de hidrogênio no composto orgânico em questão.

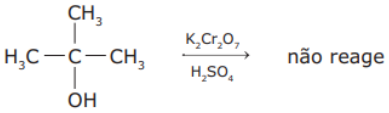
- OXIDAÇÃO EM ÁLCOOIS A oxidação de álcoois é conhecida desde a antiguidade. O vinho, por exemplo, pode se transformar em vinagre pela ação do oxigênio do ar atmosférico. É por isso que em adegas, as garrafas de vinho são colocadas inclinadas, para que a rolha fique constantemente úmida. Isso dificultará a entrada de ar atmosférico. Contudo, esse processo é lento e pode ser ainda mais retardado pela presença de antioxidantes. Em alguns casos, essa reação é desejada e pode ser induzida pela presença de agentes oxidantes fortes, tais como KMnO4 ou K2Cr2O7 em meio ácido, originando compostos carbonílicos e / ou carboxílicos. No entanto, apenas álcoois primários e secundários podem ser oxidados nas condições descritas.
  - **Álcoois primários:** A oxidação envolve a remoção de um hidrogênio do carbono que contém a hidroxila e a formação de uma carbonila; logo, há produção de um aldeído. Como os agentes oxidantes empregados são fortes, dificilmente a reação para nessa etapa. Observe que o composto resultante ainda apresenta um hidrogênio no carbono que agora contém a carbonila e, assim, pode haver uma nova oxidação com formação de uma hidroxila. Dizemos, então, que o processo global é representado por:



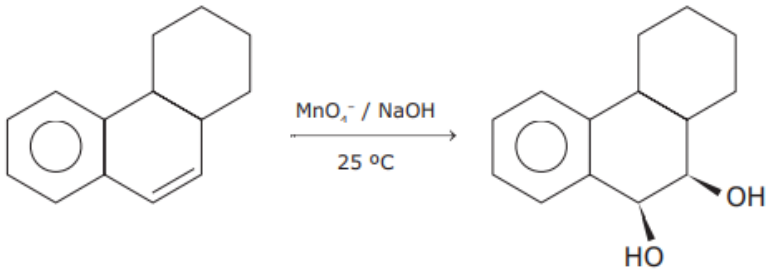

- **Álcoois secundários**: Assim como na oxidação de álcoois primários, a oxidação de álcoois secundários envolve a remoção de um hidrogênio do carbono que contém a hidroxila e a formação de uma carbonila. Entretanto, nesse caso, haverá produção de uma cetona. Como não há hidrogênios ligados ao carbono carbonílico, não é possível uma oxidação posterior, portanto, o produto da oxidação de álcoois secundários serão exclusivamente cetonas.



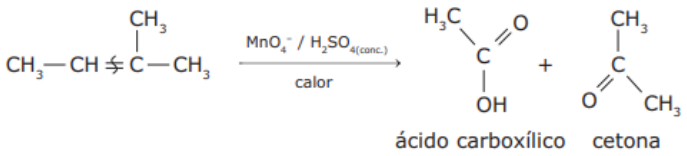
- **Álcoois terciários:** Álcoois terciários não apresentam hidrogênio ligado ao carbono que contém a hidroxila, logo, não é possível, por métodos discutidos aqui, produzir carbonila. Isso implica dizer que álcoois terciários não reagem com KMnO4 ou com K2Cr2O7, em meio ácido.

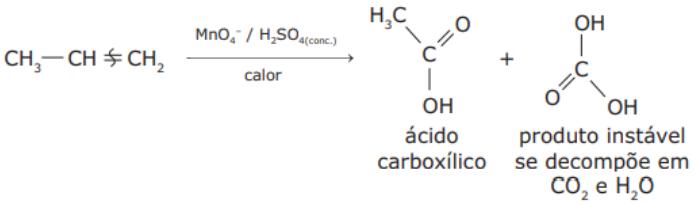



- **OXIDAÇÃO EM ALQUENOS:** Os alquenos sofrem muitas reações em que os carbonos formadores da dupla-ligação são oxidados. Para tal, o alqueno é colocado para reagir com um agente oxidante e pode ocorrer de três formas: oxidação branda, oxidação enérgica e ozonólize.
  - **Oxidação branda**: Os alquenos se convertem em dióis (álcoois que apresentam dois grupos hidroxilas) por vários métodos. Nesse caso, a reação de oxidação consiste apenas na ruptura da ligação π e é denominada oxidação branda. Uma forma bastante comum de se fazer essa reação consiste em reagir o alqueno com permanganato de potássio em meio neutro ou ligeiramente básico, a frio (o termo a frio significa apenas que o sistema não foi aquecido). Essas condições brandas são essenciais para impedir a subsequente oxidação do diol.

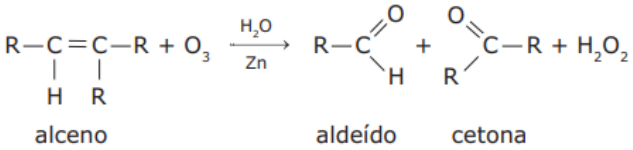



  - **Oxidação Enérgica:** A oxidação de alquenos também pode ser feita utilizando-se $KMnO_4$ aquecido e em meio ácido. Nesse caso, a oxidação é conhecida como oxidação enérgica e haverá clivagem da ligação dupla carbono-carbono. Dependendo da posição da ligação dupla, poderão ser produzidos ácidos carboxílicos, cetonas e até gás carbônico. O $KMnO_4$ pode ser substituído por $K_2Cr_2O_7$ também em meio ácido. Note que haverá cisão da ligação dupla com formação de carbonila em cada um dos carbonos que continha a dupla-ligação. Caso esses carbonos contenham hidrogênio, haverá oxidação com formação de uma hidroxila. Assim, o carbono da dupla que for dissubstituído levará à formação de cetona, enquanto o carbono monossubstituído levará à formação de um ácido carboxílico. Por raciocínio semelhante, alquenos terminais levarão à produção de CO2. Nesse caso, a reação pode ser evidenciada por formação de bolhas, devido à presença do gás carbônico.

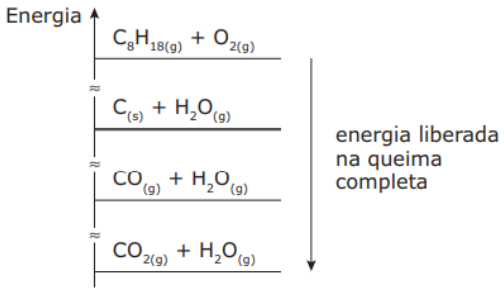





- **Ozonólise**: Os alquenos também podem ser oxidados pela reação com ozônio. Nesse caso, há formação de compostos instáveis denominados molozonídeo, que se rearranja para formar o ozonídeo. Este, por sua vez, ao ser tratado com zinco e água, forma compostos carbonílicos (aldeídos e / ou cetonas). Observe que, ao contrário da oxidação enérgica, não há produção de ácido carboxílico, e sim de aldeído ou cetona.




- **REAÇÕES DE COMBUSTÃO:** O termo combustão é usado para designar uma reação rápida de uma substância com oxigênio molecular, acompanhada por emissão de calor e chama visível ou invisível. Substâncias inorgânicas podem ser usadas como combustíveis. Um bom exemplo é o gás hidrogênio. No entanto, neste momento, nossa atenção estará voltada para combustíveis orgânicos, tais como gasolina, querosene, álcool etílico, entre outros. As reações de combustão podem ser completas ou parciais. Nas primeiras, haverá maior liberação de energia. Na combustão parcial, o produto obtido ainda pode sofrer uma nova reação, liberando quantidade adicional de energia. Observe o diagrama a seguir para a queima do octano – principal constituinte da gasolina.

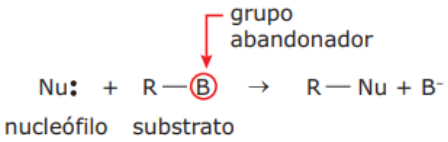



**Reações de substituição**

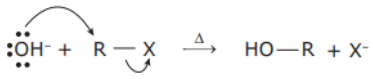
Os alcanos, assim como os compostos aromáticos, são razoavelmente estáveis. Ainda assim, participam de diversas reações orgânicas. A pergunta é: como isso ocorre? Os alcanos são compostos saturados, e os compostos aromáticos, embora insaturados, apresentam ressonância, o que dificulta a ruptura das ligações pi (π).
Na realidade, as principais reações de que esses compostos participam são as de substituição, ou seja, processos em que um átomo ou grupo de átomos em uma molécula reagente é substituído por outro.

- **SUBSTITUIÇÃO NUCLEOFÍLICA:** As reações de substituição nucleofílica ocorrem a partir de um reagente deficiente de elétrons que será "atacado" por um nucleófilo.

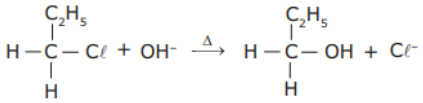
> Nucleófilo é uma espécie que apresenta par(es) de elétrons não compartilhado(s), portanto, apresenta afinidade com o centro deficiente em elétrons.

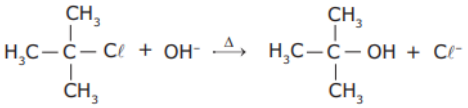


- **Síntese de álcoois**: Nesse caso, o grupo de entrada ou nucleófilo é um íon hidróxido.

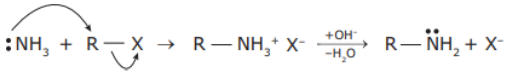


**Exemplos:**

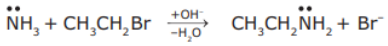


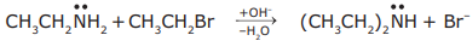


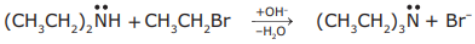
- **Síntese de aminas**: Nesse caso, o grupo de entrada ou nucleófilo é a amônia ou uma amina.



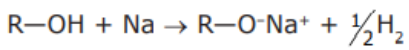
**Exemplos:**



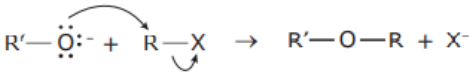




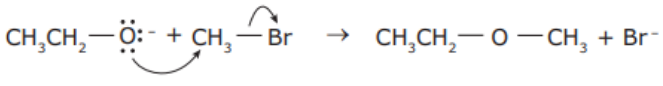
- **Síntese de éteres**: Nesse caso, o grupo de entrada ou nucleófilo é o grupo alcóxido (R—O–). O grupo alcóxido corresponde a um álcool desprotonado. Ele pode ser obtido fazendo-se reagir um álcool com sódio metálico, conforme mostrado a seguir:



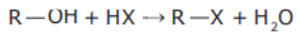
O grupo alcóxido reage com um haleto de alquila, produzindo o éter correspondente. Esse processo é denominado método de Williamson e oferece grande variedade de possibilidades, sendo, portanto, muito usado em sínteses. Os haletos de alquila usados são, em geral, primários.



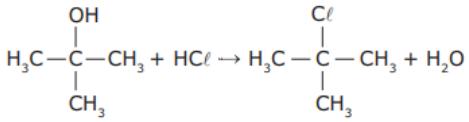
**Exemplo:**



- **Síntese de haletos de alquila** Nesse caso, o grupo de entrada ou nucleófilo é o grupo haleto.



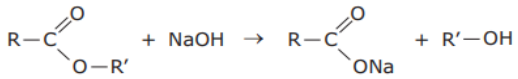
**Exemplo:**



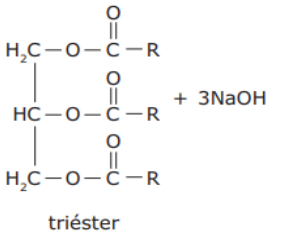
- **Esterificação**: Os ácidos carboxílicos reagem com álcoois, formando ésteres. A reação envolve uma desidratação intermolecular e é denominada esterificação.

$$R{-}COOH + R'{-}OH \rightleftharpoons R{-}COOR' + H_2O$$

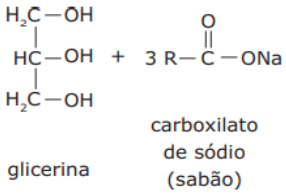
- **Hidrólise básica de ésteres** Um éster pode ser hidrolisado em meio básico, produzindo carboxilato e álcool.



A produção de sabão envolve a hidrólise alcalina de um éster.



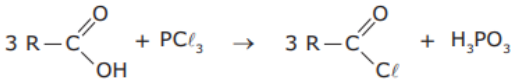
triéster



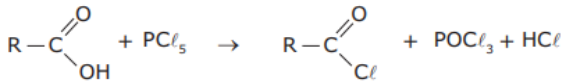
glicerina

carboxilato de sódio (sabão)

- **Formação de cloretos de acila**: Os cloretos de acila são os derivados mais reativos dos ácidos carboxílicos. Assim, é necessário o uso de reagentes especiais para sintetizá-los. Entre os mais usuais estão PCl3 (tricloreto de fósforo) e PCl5 (pentacloreto de fósforo), que reagem com ácido carboxílico dando bons rendimentos.

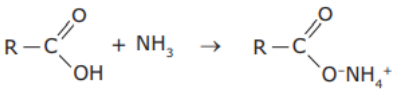


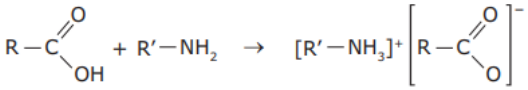
cloreto de acila



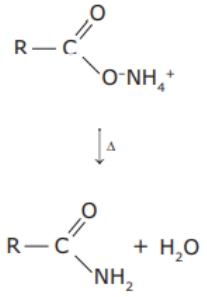
cloreto de acila

- **Formação de amidas** Os ácidos carboxílicos (ácidos orgânicos) reagem com amônia (base inorgânica) ou aminas (bases orgânicas), formando carboxilatos de amônio.

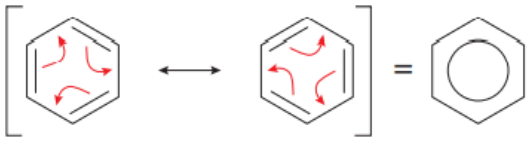




Em solução aquosa, os carboxilatos de amônio são bastante estáveis, de forma que não ocorre substituição nucleofílica. Porém, se a água for evaporada e o sal aquecido, ocorre desidratação, com consequente formação de amida.

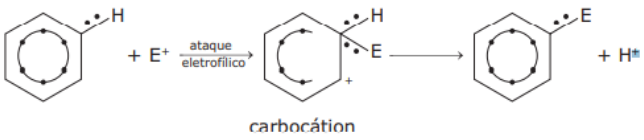


- **SUBSTITUIÇÃO ELETROFÍLICA EM COMPOSTOS AROMÁTICOS:** Os compostos benzênicos são, usualmente, identificados pela presença de um ciclo de seis carbonos que apresenta deslocalização eletrônica, tal como:



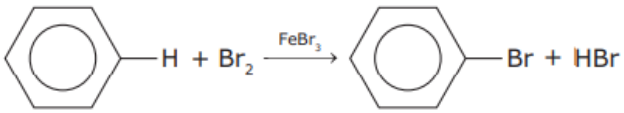
Analisando-se a figura anterior, pode-se observar que o benzeno (e, portanto, seus derivados) apresenta alta densidade eletrônica. Logo, ele constitui um substrato que pode ser facilmente atacado por um eletrófilo, o que justifica o nome substituição eletrofílica aromática.

> Eletrófilo é uma espécie que apresenta deficiência de elétrons, seja um cátion ou uma espécie com um orbital vazio, e, portanto, possui afinidade pelo centro rico em elétrons.

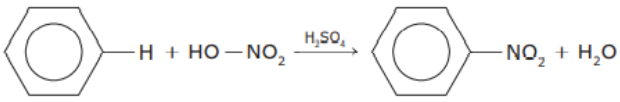



carbocátion

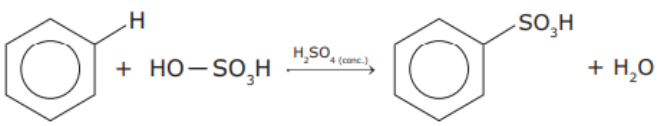
- **Reação de Halogenação**: Envolve a substituição de um átomo de hidrogênio do anel por um átomo de halogênio da molécula de X2. Em condições ambiente, o benzeno reage com os halogênios (cloro ou bromo) apenas na presença de ácidos de Lewis, tais como FeCl3, FeBr3 ou AlCl3.



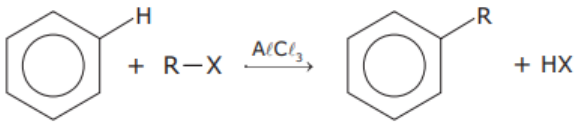
- **Reação de Nitração:** Envolve a substituição de um átomo de hidrogênio do anel por um grupo nitro ($NO_2$) da molécula de $HNO_3$.



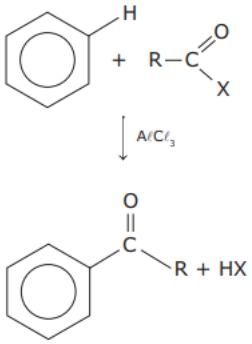
- **Reação de Sulfonação:** Envolve a substituição de um átomo de hidrogênio do anel por um grupo sulfono ($SO_3H$) da molécula de $H_2SO_4$.



- **Reação de Alquilação (Friedel - Crafts)**: Envolve a substituição de um átomo de hidrogênio do anel por um grupo alquila da molécula de R—X.

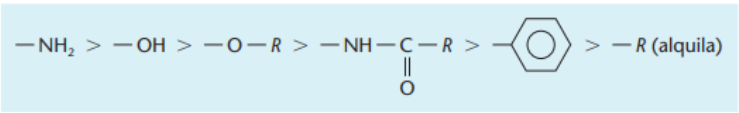



- **Reação de Acilação (Friedel - Crafts):** Envolve a substituição de um átomo de hidrogênio do anel por um grupo acila da molécula de R—CO—X.

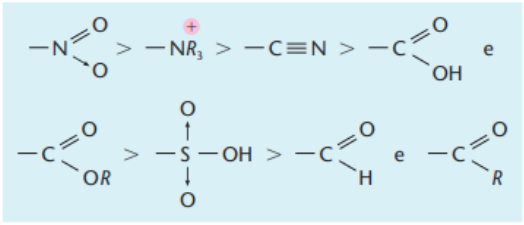



- **OBS: Substituição em derivados do Benzeno**

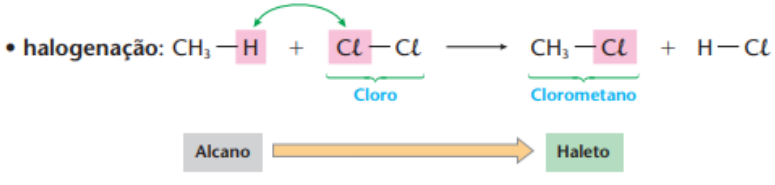
- Os grupos da classe (a) são denominados ativantes e orto-para-dirigentes.

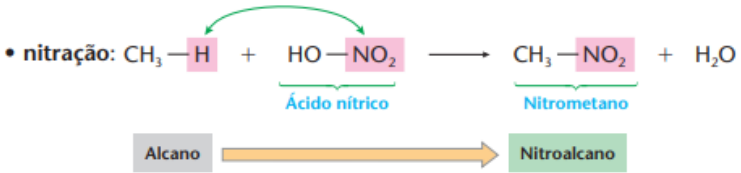


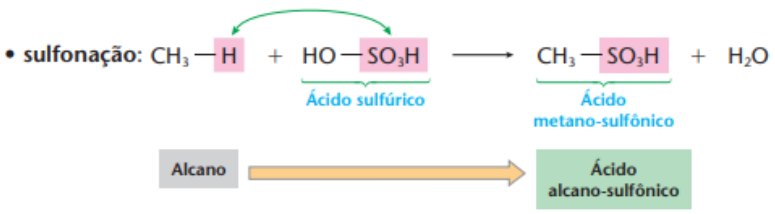

- Os da classe (b) são desativantes e meta-dirigentes.



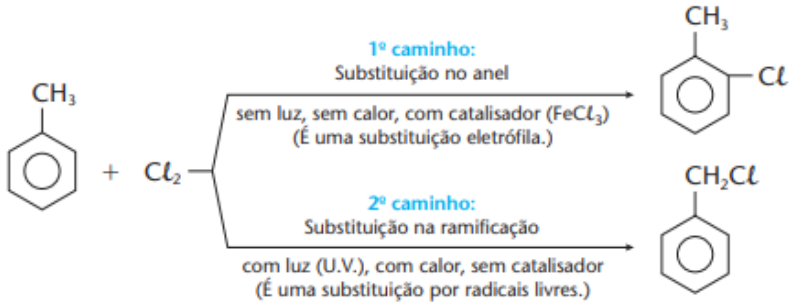

- As reações de substituição mais importantes e comuns que ocorrem com os alcanos são:



- Obs1: Ordem de substituição dos hidrogênios nos alcanos → Carbono terciário; Carbono Secundário e Carbono Primário.
- Obs2:

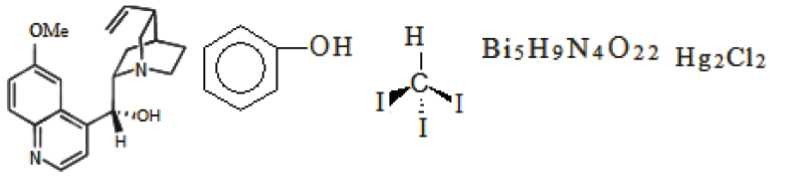



## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

**Questão 01)** Leia o texto abaixo.

Em seu romance sobre o episódio de Canudos, A guerra do fim do mundo, o escritor peruano Mario Vargas Llosa escreveu: "Quinina e ácido fênico é só o que resta na ambulância do Hospital de Sangue. O iodofórmio acabou ao mesmo tempo que o clorofórmio e, à falta de anti-sépticos, os médicos estão usando subnitrato de bismuto e calomelanos. Agora essas duas coisas acabaram. Teotônio Leal Cavalcanti lava as feridas com uma solução de água e ácido fênico."

(LLOSA, Mario Vargas. *A guerra do fim do mundo.*
Tradução de Remy Gorga filho. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981, p.440.)




quinina ácido fênico iodofórmio sub.bismuto calomelano

Analisando o trecho acima e utilizando algumas das fórmulas das espécies químicas citadas, é **INCORRETO** afirmar:

a) Ácido fênico possui ponto de ebulição maior que o benzeno e reage com $NaHCO_3$.
b) Iodofórmio e clorofórmio ($CHCl_3$) são duas moléculas tetraédricas, solúveis em álcool e benzeno.
c) Calomelano e subnitrato de bismuto são dois sais inorgânicos e a quinina pode sofrer esterificação.
d) Quinina apresenta as funções éter, amina e álcool em sua estrutura, podendo sofrer adição de $H_2$ e $Br_2$ em sua molécula.

**Questão 02)** Na reação representada por

$$X + HCl \rightarrow CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3,$$

X pode ser substituído por

a) but-2-ino.
b) ciclobutano.
c) but-1-eno.
d) butano.

**Questão 03)** A *margarina* é produzida a partir de óleo vegetal, por meio da hidrogenação. Esse processo é uma reação de **I** na qual uma cadeia carbônica **II** se transforma em outra **III** saturada.

As lacunas **I**, **II** e **III** são correta e respectivamente substituídas por

a) adição – insaturada – menos
b) adição – saturada – mais
c) adição – insaturada – mais
d) substituição – insaturada – menos
e) substituição – saturada – mais

**Questão 04)** Em países cuja produção da cana não é economicamente viável, utiliza-se reações do eteno ($C_2H_4$) em meio ácido para produção do álcool.

Essa reação ocorre, porque

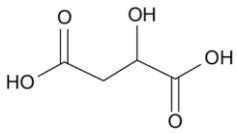
a) a tripla ligação entre os carbonos, em presença de catalisador, é atacada por gás hidrogênio.
b) a dupla ligação entre os carbonos, quimicamente ativa, é atacada por água em meio ácido.
c) a ligação simples, entre os carbonos, presente na estrutura, é instável e sofre uma adição.
d) as ligações da molécula, entre hidrogênio e carbono, sofrem adição do grupo OH, característico do álcool.

**Questão 05)** Algumas reações químicas são regiosseletistas, isto é, uma das direções da reação na formação do produto ocorre, preferencialmente, em relação à outra direção. Isso ocorre na adição do ácido clorídrico ao propeno resultando como produto o

a) 1-cloropropano.
b) 1-cloropropeno.
c) 2-cloropropano.
d) 2-cloropropeno.

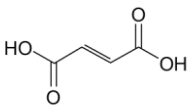
**TEXTO: 1 - Comum à questão: 6**

O ácido málico é um dos componentes da maçã ao qual são atribuídos diversos benefícios dessa fruta à saúde humana.



Ácido málico

Esse ácido participa de uma das etapas do processo de respiração celular, sendo formado no ciclo de Krebs pela hidratação do ácido fumárico, catalisada pela enzima fumarase.



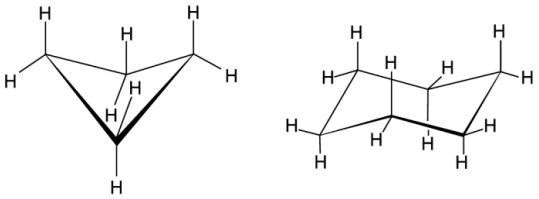
Ácido fumárico

**Questão 06)** A reação pela qual o ácido fumárico se transforma em ácido málico é uma reação de

a) eliminação.
b) substituição.
c) esterificação.
d) adição.
e) isomerização.

**Questão 07)** Os cicloalcanos reagem com bromo líquido ($Br_2$) em reações de substituição ou de adição. Anéis cíclicos com grande tensão angular entre os átomos de carbono tendem a sofrer reação de adição, com abertura de anel. Já compostos cíclicos com maior estabilidade, devido à baixa tensão nos ângulos, tendem a sofrer reações de substituição.

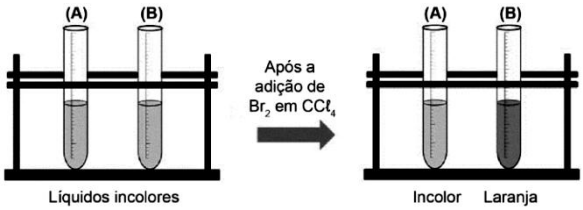
Considere as substâncias ciclobutano e cicloexano, representadas a seguir



Em condições adequadas para a reação, pode-se afirmar que os produtos principais da reação do ciclobutano e do cicloexano com o bromo são, respectivamente,

a) bromociclobutano e bromocicloexano.
b) 1,4-dibromobutano e bromocicloexano.
c) bromociclobutano e 1,6-dibromoexano.
d) 1,4-dibromobutano e 1,6-dibromoexano.

**Questão 08)** Um estudante de Química da 3ª série do Ensino Médio foi incumbido por seu professor de descartar corretamente duas substâncias químicas, líquidas e incolores (uma de cicloexeno e, outra, de benzeno) que se encontravam em dois frascos. A separação de substâncias químicas em um laboratório é extremamente importante do ponto de vista da sustentabilidade e da gestão ambiental, uma vez que cada uma delas deve ser acondicionada em um contêiner específico para receber o tratamento adequado. Aqui, nessa situação em particular, o cicloexeno deve ser separado do benzeno, pois este último é um hidrocarboneto aromático.
O problema é que os rótulos dos dois frascos, que continham as substâncias, estavam completamente danificados, tornando impossível a respectiva identificação por simples leitura. Ao relembrar de suas aulas sobre reações orgânicas, o estudante resolveu realizar um experimento bastante simples, sob a supervisão do professor, para descobrir em que frasco estava cada uma dessas substâncias.
O experimento consistiu em adicionar à temperatura ambiente cerca de 1,0 mL de uma solução de coloração laranja de $Br_2$ em $CC\ell_4$ a um mesmo volume de líquido de cada uma das substâncias identificadas pelos acrônimos (A) e (B) e, na sequência, em agitar os tubos de ensaios por alguns segundos. No tubo de ensaio (A), a solução de $Br_2$ descoloriu quase que instantaneamente, enquanto que, no tubo de ensaio (B), o sistema ficou com a coloração laranja. O esquema da figura abaixo ilustra, de forma simplificada, o experimento realizado pelo estudante.



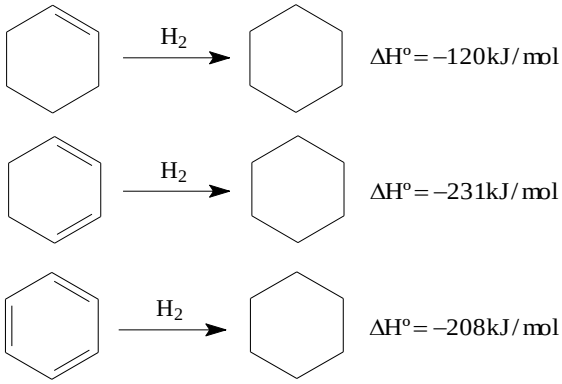

Em relação ao experimento realizado, assinale a alternativa correta.

a) A substância química no tubo de ensaio (A) é o benzeno.
b) A substância química no tubo de ensaio (B) é o cicloexeno.
c) A reação que ocorre no tubo de ensaio (A) dá origem ao 1,2-dibromocicloexano.
d) A reação que ocorre no tubo (B) dá origem ao 1,2-dibromobenzeno.
e) As fórmulas mínimas do cicloexeno e do benzeno são, respectivamente, $C_6H_8$ e $C_6H_6$.

**Questão 09)** O cloro ficou muito conhecido devido a sua utilização em uma substância indispensável a nossa sobrevivência: a água potável. A água encontrada em rios não é recomendável para o consumo, sem antes passar por um tratamento prévio. Graças à adição de cloro, é possível eliminar todos os microrganismos patogênicos e tornar a água potável, ou seja, própria para o consumo. Em um laboratório de química, nas condições adequadas, fez-se a adição do gás cloro em um determinado hidrocarboneto, que produziu o 2,3-diclorobutano. Assinale a opção que corresponde à fórmula estrutural desse hidrocarboneto.

a) $H_2C = CH - CH_2 - CH_3$
b) $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
c) $H_3C - CH = CH - CH_3$
d) $H_2C - CH_2$
$\quad\quad\quad

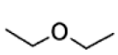
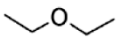
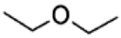
**Questão 10)** A química dos compostos aromáticos é de grande importância para a produção de corantes, de inseticidas, de detergentes, de explosivos etc. Vários desses materiais são produzidos por meio de reações de adição ao benzeno. Dadas as entalpias de hidrogenação das reações representadas pelas equações químicas a seguir.




A diferença nas entalpias de hidrogenação das reações apresentadas pode ser explicada pela

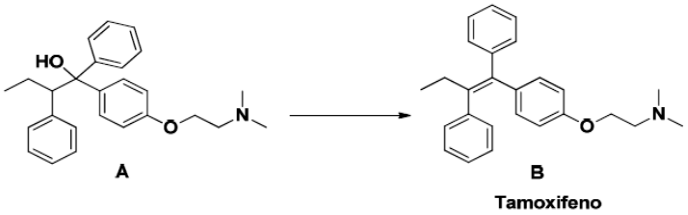
a) ausência de catalisadores para acelerar o processo.
b) liberação de calor das reações exotérmicas.
c) estabilidade do benzeno devido a sua ressonância.
d) energia de ressonância presente nos compostos alifáticos.

**Questão 11)** As reações orgânicas de eliminação são aquelas em que átomos ou grupos de átomos de uma molécula são eliminados dela, formando-se um novo composto orgânico, além de um composto inorgânico. Um tipo de reação de eliminação é a desidratação, em que a molécula inorgânica eliminada é a da água. A desidratação dos álcoois, em meio ácido e sob aquecimento, pode se dar de duas formas: intramolecular e intermolecular. Sendo assim, os produtos obtidos nas desidratações intra e intermolecular do etanol, sob condições adequadas são, respectivamente,

a) $H_2C{=}CH_2$ e
b)  e
c) $H_2C{=}CH_2$ e
d)  e $H_2C{=}CH_2$
e) $H_2C{=}CH_2$ e 

**Questão 12)** O Tamoxifeno é o medicamento oral mais utilizado no tratamento do câncer de mama. Sua função é impedir que a célula cancerígena perceba os hormônios femininos, assim, bloqueia seu crescimento e causa a morte dessas células. O Tamoxifeno é obtido por via sintética e abaixo está representada a última etapa de reação para sua obtenção. A respeito do esquema reacional mostrado, são feitas algumas afirmações.

Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa CORRETA.



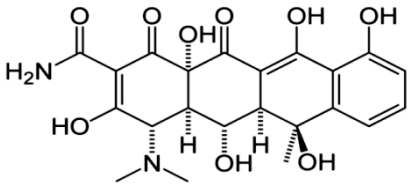

a) A conversão de A em B é uma reação de hidratação.
b) A estrutura B apresenta um carbono quiral.
c) A conversão de A em B é uma reação de eliminação (desidratação).
d) A estrutura A apresenta uma função nitrogenada, composta por uma amina secundária.
e) A estrutura A apresenta um carbono quiral.

**Questão 13)** Normalmente na desidratação de ácido carboxílico há formação de

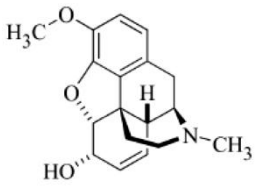
a) éter.
b) éster.
c) aldeído.
d) anidrido.

**Questão 14)** Observe as fórmulas que seguem.

Dado – Fórmula estrutural da Oxitetraciclina



Dado – Fórmula estrutural da codeína



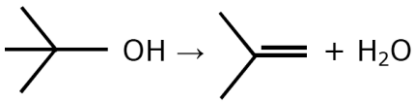
codeína

Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2019/02/droga-canibal-deixa-feridas-horriveis-em-perna-de-britanica.html
Acesso 11/fev./2019

De acordo com a leitura adequada das duas fórmulas estruturais, assinale a alternativa CORRETA.

a) Podemos perceber a existência de estereoisômeros, tanto na molécula da codeína quanto na molécula da oxitetraciclina.
b) Podemos observar na estrutura química da codeína, uma hidroxila alcoólica terciária, que oxidada levará a formação de uma cetona cíclica.
c) Na estrutura química da oxitetraciclina o grupamento enolato, ao tautomerizar formará um aldeído cíclico.
d) Um dos grupos etéreos presente na molécula da codeína pode ser oriundo da reação de desidratação intermolecular entre o etanol e a hidroxila fenólica ligada ao único anel aromático presente na codeína.
e) Na estrutura química da oxitetraciclina, não há possibilidade de interações de hidrogênio (ligações de hidrogênio) intermoleculares.

**Questão 15)** Atente à seguinte reação química:



Considerando a reação química acima, assinale a opção que completa corretamente as lacunas do seguinte enunciado:

O terc-butanol (reagente), quando aquecido na presença de um catalisador_____[1], por meio de uma reação de_____[2], produz o isobutileno (produto) cujo nome pela IUPAC é _____[3].

a) básico1; condensação2; 1,1-dimetileteno3
b) ácido1, eliminação2; 2-metilpropeno3
c) ácido1, desidratação2; 1,1-dimetileteno3
d) básico1, desidratação2; 2-metilpropeno3

**Questão 16) A velha engolida pela pedra**

Não sou homem de igreja. Não creio e isso me dá uma tristeza. Porque, afinal, tenho em mim a religiosidade exigível a qualquer crente. Sou religioso sem religião. Sofro, afinal, a doença da poesia: sonho lugares em que nunca estive, acredito só no que não se pode provar. E, mesmo se eu hoje rezasse, não saberia o que pedir a Deus. Esse é o meu medo: só os loucos não sabem o que pedir a Deus. Ou não se dará o caso de Deus ter perdido fé nos homens? Enfim, meu gosto de visitar as igrejas vem apenas da tranquilitude desses lugarinhos côncavos, cheios de sombras sossegadas. Lá eu sei respirar. Fora fica o mundo e suas desacudidas misérias.
Pois numa dessas visitas me aconteceu o que não posso evitar de relembrar. A igrejinha era de pedra crua, dessa pedra tão idosa como a terra. Nem parecia obra de humano traço. Eu apreciava as figuras dos santos, madeiras com alma de se crer. Foi quando escutei uns bichanos. Primeiro duvidei. Eram sons que não se traduziam em nada de terrestre. Estaria eu a ser chamado por forças do além? Estremeci. Quem está preparado para dialogar com a eternidade? Os sibilos prosseguiam e, então, me discerni: era uma velha que me chamava [...]:
— *Pssst, pssst.*
— *Eu?*
— *Sim, próprio você. Me ajude levantar.*
Tentei ajudá-la a se erguer. Desconsegui. Nem eu esperava peso tão volumoso daquela mínima criatura. [...] A velha não conseguia desajoelhar-se. [...] Que fazer? Me sentei ao lado da velha, hesitando em como lhe pegar.
— *Vá me ajude, me empurre deste chão. Depresse-se, moço, que já estou ficando pedra*.
[...]
— *Espere: vou chamar mais alguém*.
— *Não me deixa sozinha, meu filho*. *Não me deixe, por favor*.
Me levantei para espreitar: a igrejinha estava vazia. [...].
[...]
Ainda me apliquei em novas forças, dobrei os intentos. Nem um deslizar da velha. De repente, eclatou o som iremediável de uma porta. Apurei os olhos na penumbra. Tinham fechado as pesadas portadas da igreja. Acorri, demasiado tarde. Chamei, gritei, bati, pés e mãos. Em vão. Tentava arrombar a porta, a velha me dissuadiu. Era pecado mais que mortal machucar a casa de Deus.
— *Mas é para sairmos, não podemos ficar aqui presos*.
Contudo, a porta era à prova de forças. A verdade era que eu e a beata estávamos prisioneiros daquele escuro. Acendi todas as velas que encontrei e me sentei junto da velha. Escutei as suas falagens: *sabe, meu filho, sabe o que estive a pedir a Deus? Estive a pedir que me levasse, minha palhota lá em cima já está pronta. E eu aqui já me custo tanto! Problema é eu já não tenho corpo para ir sozinha para o céu. Estou tão velha, tão cansadíssima que não aguento subir todos esses caminhos até lá, nos aléns. Pedi sabe o quê? Pedi que me vertesse em pássaro, desses capazes de compridas voações, desses que viajam até passar os infinitos. É verdade, filho. Esta tarde pedi a Deus que me vertesse em pássaro. E me desse asas só para me levar deste mundo*.
Adormeci nessa lenga-lengação dela. Me afundei em sono igual à pedra onde me deitava. Fiquei em total cancelamento: na ausência do ruído, dos queixumes e rebuliços da cidade. Acordei no dia seguinte, sacudido pelo padre: o que eu fazia ali, dormindo como um larápio, um pilha-patos? Expliquei o motivo da velha.
— *Qual velha?*, perguntou o sacerdote.
Olhei. Da velha nem o sopro. Não estava aqui uma senhora com os joelhos amarrados no chão? O padre, de impaciente paciência, me pediu que saísse. E que não voltasse a usar indevidamente o sagrado daquele lugar. Saí, cabistonto. Para além da porta, o mundo era de se admirar, coisa de curar antigas melancolias. A luz da manhã me estrelinhou as vistas. Nada cega mais que o sol.
Naquela estonteação me chegou a repentina visão de uma ave, enormíssima em branquejos. Ali mesmo, à minha frente, o pássaro desarpoava, esvoando entre chão e folhagens. Acenei, sem jeito, barafundido. Ela sorriu-me: *que fazes, me despedes? Não, eu não vou a nenhum lado. Foi mentira esse pedido que eu fiz a Deus. Aldrabei-Lhe bem. Eu não quero subir para lá, para as eternidades. Eu quero ser pássaro é para voar a vida. Eu quero viajar é neste mundo. E este mundo, meu filho, é coisa para não se deixar por nada desse mundo*.
E levantou voo em fantásticas alegrias.

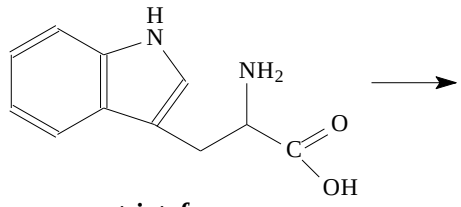
(COUTO, Mia. **Estórias abensonhadas**. 5. reimpr. São Paulo: Companhia das Letras, 2016. p.121-124.)

No texto, a narrativa expõe fatos improváveis, contrários à lógica, próximos à irrealidade, como a petrificação de um ser humano, que depois se transforma em pássaro. Tal situação pode remeter-nos a estados alucinatórios, passíveis de serem experimentados por pessoas dadas ao consumo excessivo de álcool. No Brasil, o álcool é obtido pela fermentação do açúcar da cana. A sacarose (açúcar da cana), mais água, na presença de uma enzima específica, produz glicose e frutose. Esses monossacarídeos, mais a enzima específica (fermentação), produzem etanol e gás carbônico. Os álcoois podem sofrer reações de desidratação intramolecular e intermolecular e produzir alceno e éter, respectivamente.

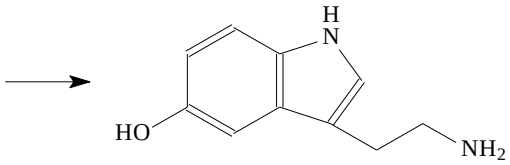
Marque a alternativa que corresponde ao produto de reação intramolecular e intermolecular do propan-1-ol:

a) Buteno e éter dietílico.
b) Prop-1-eno e éter dietílico.
c) Buteno e éter dipropílico.
d) Prop-1-eno e éter dipropílico.

**Questão 17)** Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), atualmente cerca de 5% da população mundial sofre de depressão. Uma das substâncias envolvidas nesses distúrbios é o neurotransmissor serotonina, produzido no metabolismo humano a partir do triptofano. O processo metabólico responsável pela formação de serotonina envolve a reação química global representada pela equação não balanceada fornecida a seguir.




***triptofano***

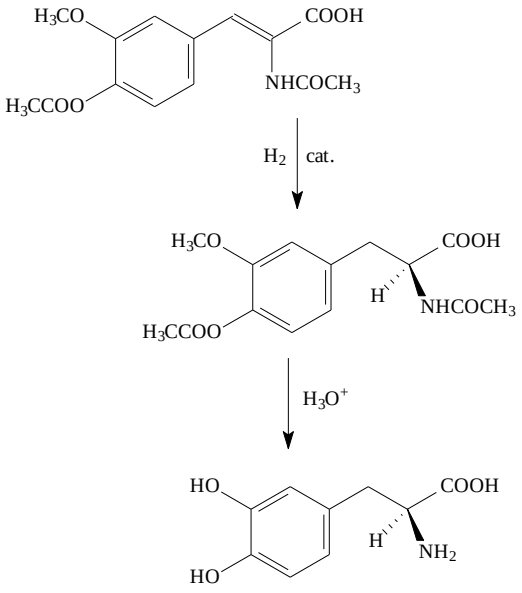



***serotonina***

A reação de conversão de triptofano em serotonina ocorre em duas etapas metabólicas distintas. Com relação a essas duas substâncias e ao processo metabólico em que elas estão envolvidas, é correto afirmar que

a) uma das etapas da conversão do triptofano em serotonina envolve a eliminação de um grupo amina.
b) a serotonina apresenta função álcool.
c) uma das etapas da conversão do triptofano em serotonina envolve a eliminação de um grupo carboxílico.
d) por apresentarem ligações C = C em suas estruturas, as duas substâncias formam isômeros geométricos.
e) apenas a serotonina apresenta anel aromático.

**Questão 18)** A L-DOPA é utilizada no tratamento do mal de Parkinson, e uma rota para sua síntese ocorre a partir de uma enamida, sendo ela um exemplo de síntese orgânica enantiosseletiva. As etapas simplificadas do processo estão apresentadas a seguir.



Considerando o exposto, conclui-se que, na última etapa da síntese, ocorre a remoção dos seguintes grupos:

a) $CH_3CO$; $NHCOCH_3$ e COOH
b) $CH_3$; $CH_3CO$ e COOH
c) $CH_3CO$; $NHCOCH_3$ e $CH_3$
d) $CH_3$; $NHCOCH_3$ e $CH_3CO$
e) $CH_3$; $CH_3CO$ e $CH_3CO$

## GABARITO:

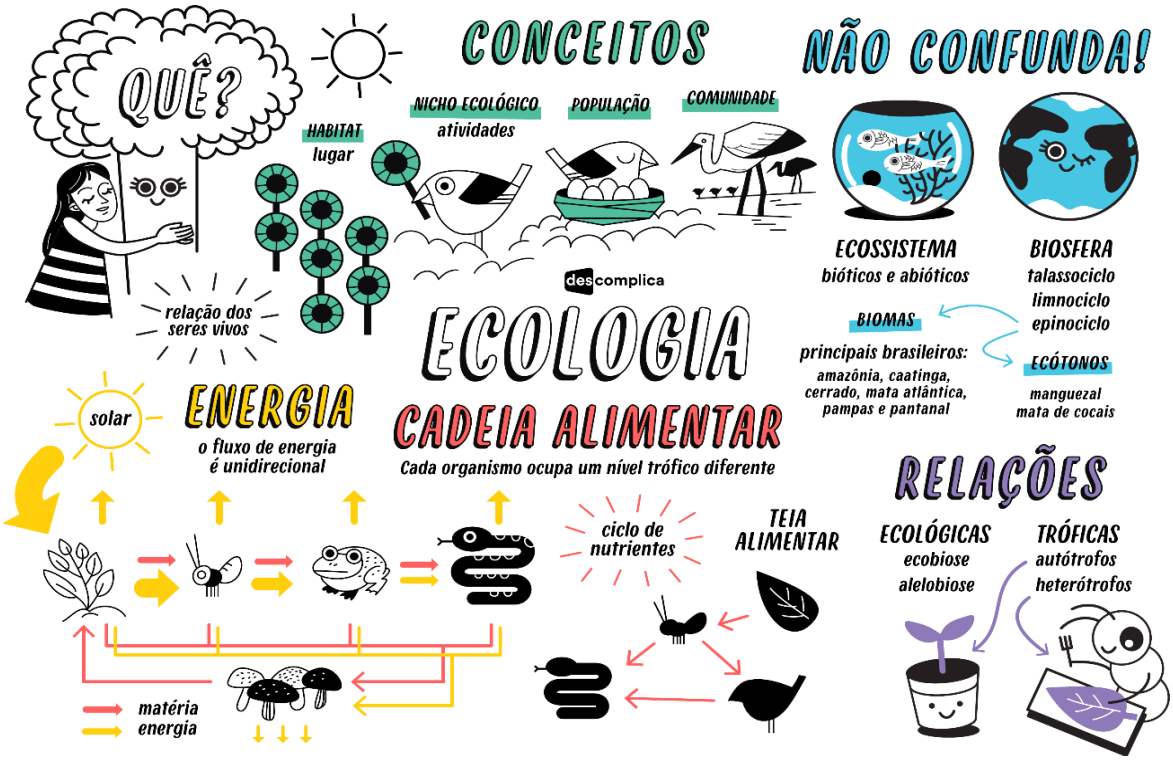
**1) Gab**: A
**2) Gab**: C
**3) Gab**: C
**4) Gab**: B
**5) Gab**: C
**6) Gab**: D
**7) Gab**: B
**8) Gab**: C
**9) Gab**: C
**10) Gab**: C
**11) Gab**: E
**12) Gab**: C
**13) Gab**: D
**14) Gab**: D
**15) Gab**: B
**16) Gab**: D
**17) Gab**: C
**18) Gab**: E

## Livro 1

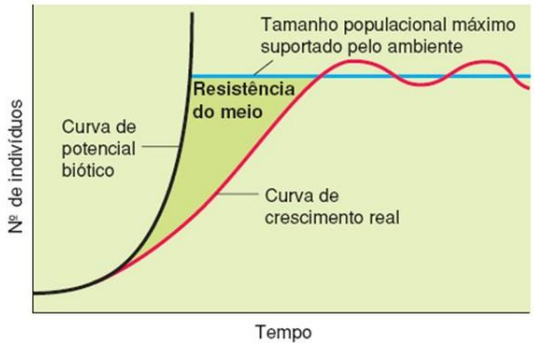
### - Frente B

- **Fundamentos de Ecologia**

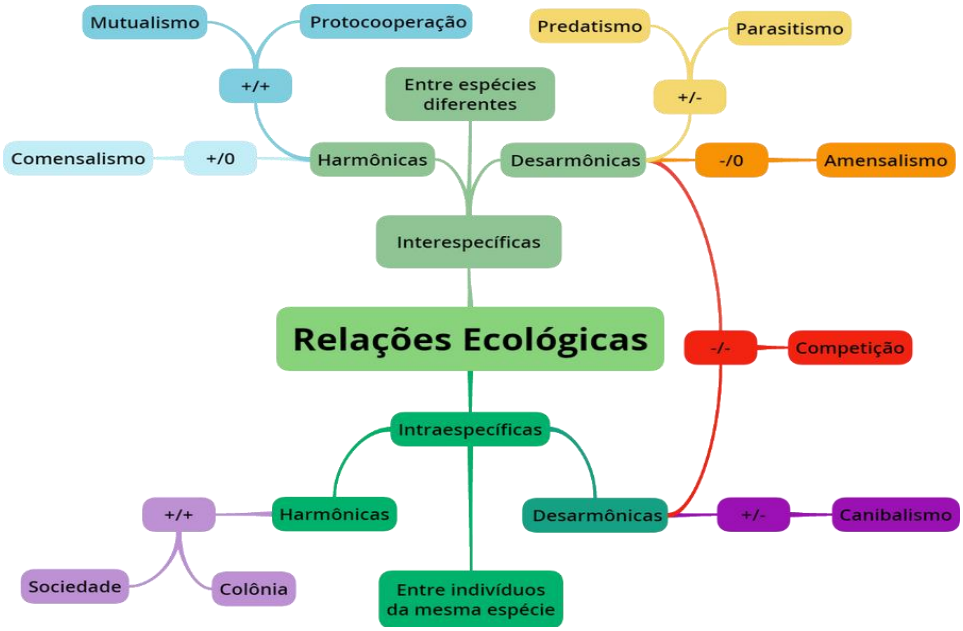
- **Fluxo de matéria e energia**



- **Dinâmica de populações**

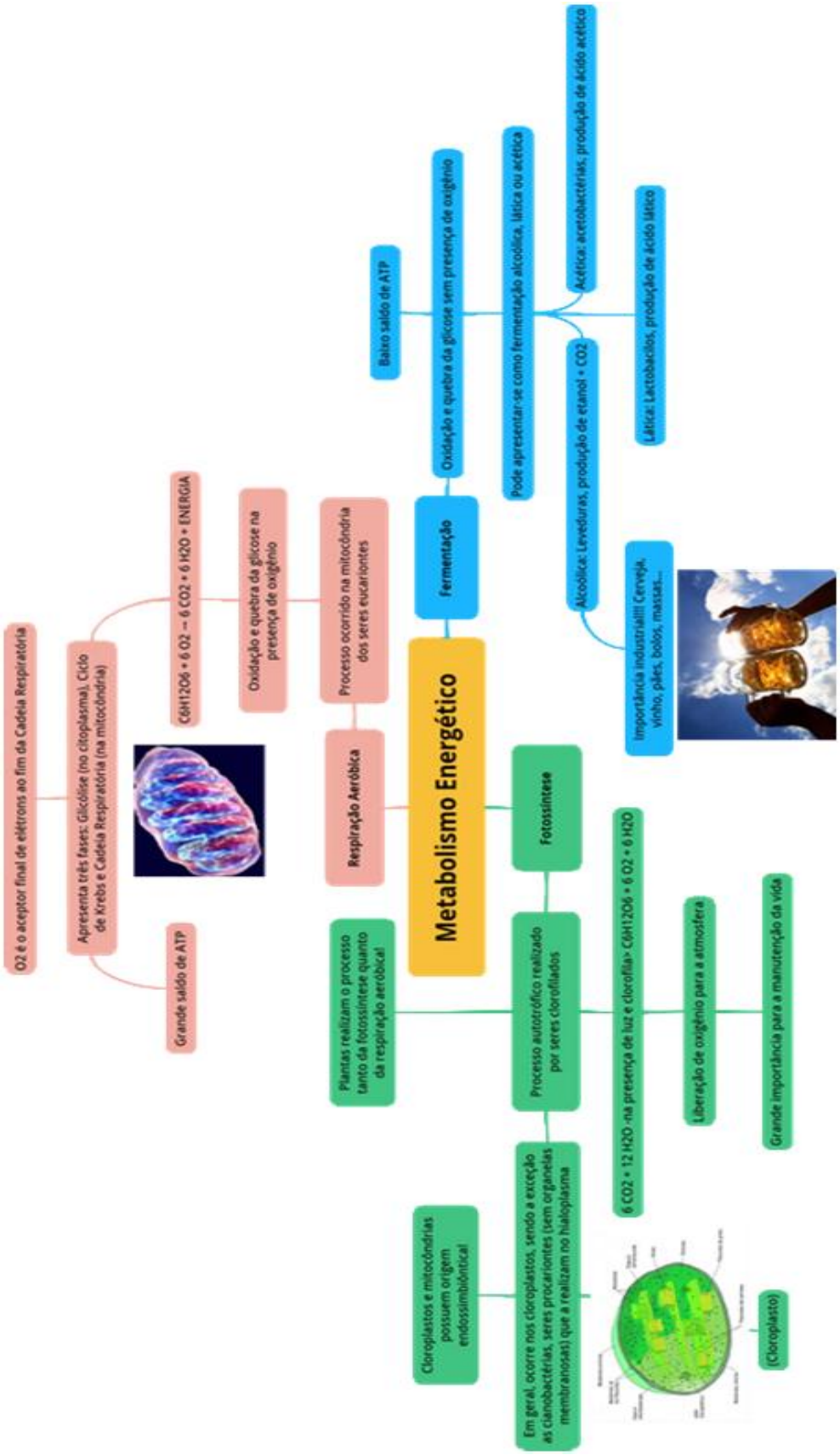



- **Relações ecológicas**

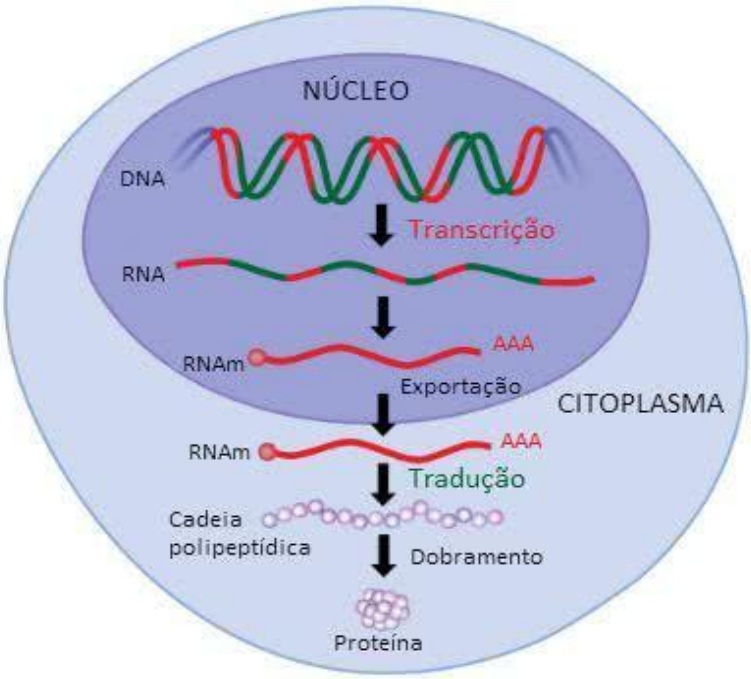


## - Frente C

- **Metabolismo energético**



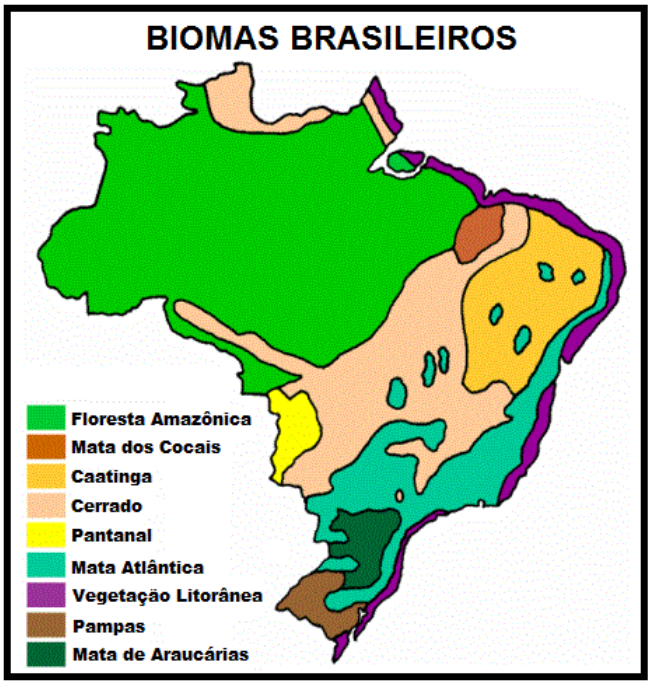
- **Núcleo e síntese de proteínas**




## Livro 2

### - Frente B

- **Biomas**



| Bioma | Precipitação e umidade | Temperatura | Vegetação | Solo | Diversidade |
|---|---|---|---|---|---|
| Tundra | umidade e chuva moderadas | frio perpétuo verão muito curto | herbáceas líquens musgos | solo congelado na maior parte do ano | baixíssima |
| Taiga (Florestas Boreais) | umidade e chuva moderadas | inverno muito frio e verão frio | árvores perenifólias, arbustos | solo raso, pedregoso | muito baixa |
| Florestas Temperadas | chuva homogênea e moderada | estações quente e fria | árvores caducifólias | fértil | moderada |
| Campos de Gramíneas | estação seca longa | inverno frio e verão moderado | principalmente gramíneas | moderado a fértil | baixa |
| Florestas Tropicais | muita chuva, umidade alta, pouca sazonalidade | quente o ano todo | árvores perenes, arbustos, cipós, epífitas | pobre a moderadamente fértil | altíssima |
| Savanas Tropicais | estações seca e úmida bem marcadas | alta a moderada | gramíneas, árvores baixas e arbustos | pobre a moderadamente fértil | alta |
| Desertos | pouca umidade e chuva | grande variação diária | arbustos, cactos | pobre a fértil | baixa a moderada |

- **Ciclos Biogeoquímicos**
  - Ver esquemas dos ciclos na apostila

- **Impactos ambientais**

**- Frente C**

- **Primeira Lei de Mendel**
- **Segunda Lei de Mendel e grupos sanguíneos**
- **Heranças relacionadas com o sexo**

**IMAGENS:**

https://studymaps.com.br/introducao-a-ecologia/
https://www.passeidireto.com/arquivo/65373683/ecologia
https://br.pinterest.com/pin/720576009104333270/
http://educacao.globo.com/biologia/assunto/ecologia/dinamica-de-populacoes.html
https://descomplica.com.br/artigo/mapa-mental-relacoes-ecologicas/4ld/
https://descomplica.com.br/artigo/mapa-mental-metabolismo-energetico/4ly/
https://www.todamateria.com.br/sintese-proteica/
https://geoedsonjunior.wixsite.com/prjgeografiamaterias/single-post/2019/05/31/Biomas-Brasileiros--7%C2%B0anos--parte-1-Escola-Dom-Jos%C3%A9-Mauro
https://www.passeidireto.com/arquivo/4218182/tabela-de-caracteristicas-fisicas-e-biologicas-dos-principais-biomas-terrestres
https://djalmasantos.wordpress.com/2010/10/24/testes-de-ecologia-44/

## EXERCICIOS

**01)** As afirmações a seguir estão relacionadas ao conceito de nicho ecológico.

I. A grande variedade de formas de vida que freqüentemente os ecótonos apresentam pode ser explicada por seu elevado número de nichos ecológicos.
II. Em determinado ecossistema, espécies diferentes que têm o mesmo hábitat podem,durante muito tempo, ocupar um nicho ecológico idêntico.
III. Espécies taxonomicamente distantes, como o bisão norte-americano e os grandes cangurus australianos, podem ocupar nichos ecológicos semelhantes em regiões geográficas diferentes.

Quais afirmativas estão corretas?

a) Apenas I.
b) Apenas II.
c) Apenas III.
d) Apenas I e III.
e) Apenas II e III.

**02)** O girino do sapo vive na água e, após metamorfose,passa a viver em terra firme; quando adulto, oculta-se, durante o dia, em lugares sombrios e úmidos para proteger-se dos predadores e evitar a dessecação. Ao entardecer, abandona seu refúgio à procura de alimento. Como o acasalamento se realiza na água, vive próximo a rios e lagoas. Essa descrição do modo de vida do sapo representa o seu:

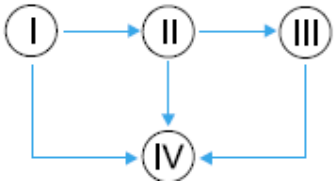
a) hábitat.
b) ecossistema.
c) nicho ecológico.
d) ecótono.
e) bioma.

**03)** As espécies de capim que crescem nos campos da Austrália podem ser diferentes das que existem na América ou na África, mas todas têm a mesma função: são produtores dos ecossistemas de campo.Nos campos da Austrália vivem cangurus, nos da África há zebras e na América do Norte há bisões.

Todos esses animais exercem em seus ecossistemas a função de:

a) consumidores primários.
b) consumidores secundários.
c) consumidores terciários.
d) decompositores.
e) parasitas.

**04)** Considere a seguinte teia alimentar:



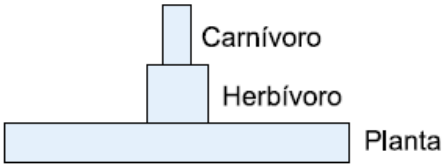

Os seres vivos I, II, III e IV correspondem, respectivamente, a:

a) fungo, milho, cobra e rato.
b) cobra, rato, fungo e milho.
c) rato, milho, fungo e cobra.
d) milho, rato, cobra e fungo.
e) cobra, fungo, milho e rato.

**05)** Levando-se em conta uma cadeia alimentar, sabe-seque a energia obtida por um organismo transforma-se,parcialmente, em energia calorífica.Considerando os componentes dessa cadeia, podemos afirmar que essa energia calorífica:

a) é captada pelos organismos de níveis tróficos inferiores.
b) é captada pelos organismos de níveis tróficos superiores.
c) é perdida pelo ecossistema e a ele não retorna.
d) é perdida pelo ecossistema e recaptada pelas plantas, completando-se o ciclo energético do ecossistema.
e) vai passando de indivíduo a indivíduo de maneira constante até que sua quantidade seja praticamente desprezível no último elo da cadeia alimentar.

**06)** O diagrama a seguir é uma pirâmide de energia.




a) O que representa a largura de cada nível do diagrama?

_____

_____

_____

_____

b) Por que a largura de um nível não pode ser maior que a do nível abaixo dele?

_____

_____

_____

**07)** Do ponto de vista ambiental, uma distinção importante que se faz entre os combustíveis é serem provenientes ou não de fontes renováveis. No caso dos derivados de petróleo e do álcool de cana, essa distinção se caracteriza:

a) pela diferença nas escalas de tempo de formação das fontes, período geológico no caso do petróleo e anual no da cana.
b) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso do álcool.
c) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso dos derivados do petróleo.
d) pelo tempo de combustão de uma mesma quantidade de combustível, tempo muito maior para os derivados do petróleo do que do álcool.
e) pelo tempo de produção de combustível, pois o refino do petróleo leva dez vezes mais tempo do que a destilação do fermento de cana.

**08)** Num ambiente aquático, vivem algas do fito plâncton,moluscos filtradores, peixes carnívoros e microrganismos decompositores. Considerando um átomo de carbono, desde sua captura como substância inorgânica até sua liberação na mesma forma, depois de passar por forma orgânica, indique:

a) a substância inorgânica que é capturada do ambiente, a maior sequência de organismos nessa comunidade, pela qual esse átomo passa, e a substância inorgânica que é liberada no ambiente;

_____

_____

_____

_____

_____

b) os processos que um único ser vivo, dessa comunidade, pode realizar para capturar e eliminar esse átomo.

_____

_____

_____

_____

**09)** Querendo preservar a fertilidade do solo, os lavradores alternam culturas de leguminosas com culturas de outros tipos de plantas, porque:

a) a decomposição das leguminosas enriquece o solo em sais minerais.
b) os nódulos das raízes das leguminosas fixam nitrogênio no solo.
c) as raízes ramificadas das leguminosas impedem a compactação do solo.
d) o sombreamento produzido pelas leguminosas favorece o crescimento de microrganismos no solo.
e) as leguminosas fazem intensa fixação de nitrogênio pelo tecido verde das folhas.

**10)** Os seres vivos necessitam de uma série de elementos químicos essenciais à vida e à sobrevivência. O nitrogênio é um exemplo destes elementos essenciais. Apesar de o ar que respiramos ter 78% de N2, só conseguimos este elemento através da dieta, pois não somos capazes, como todos os animais e vegetais, de aproveitá-lo diretamente do ar. Os únicos seres capazes de fixar o N2 são as bactérias existentes no solo – as bactérias que compõem o ciclo do nitrogênio. O nitrogênio é importante porque ele irá compor nos seres vivos:

a) proteínas e ácidos nucléicos.
b) carboidratos e nucleotídeos.
c) lipídios e carboidratos.
d) monossacarídeos e aminoácidos.
e) polissacarídeos e triglicérides.

**11)** Certos fungos se desenvolvem nas raízes de certas plantas, formando uma associação denominada *micorriza*. Sobre essa associação, é correto afirmar que é um tipo de:

a) parasitismo, pois o fungo prejudica a planta hospedeira.
b) comensalismo, pois o fungo é beneficiado e a planta não é prejudicada.
c) mutualismo, pois tanto o fungo quanto a planta são beneficiados.
d) epifitismo, pois o fungo só se desenvolve na raiz da planta para conseguir absorver melhor os nutrientes do solo.
e) predatismo, pois o fungo mata a planta ao sugar-lhe a seiva orgânica.

**12)** Na natureza, as hienas acompanham à distância os leões e alimentam-se dos restos da caça desses predadores.Por isso, no filme *O Rei Leão*, de Walt Disney,as hienas são chamadas de "carniceiras". Esse é um exemplo de relação ecológica denominada:

a) amensalismo.
b) protocooperação.
c) mutualismo.
d) comensalismo.
e) competição interespecífica.

**13)** A raflésia é uma planta asiática que não possui clorofila e apresenta a maior flor conhecida, chegando a 1,5 metro de diâmetro. O caule e a raiz, no entanto,são muito pequenos e ficam ocultos no interior de outra planta em que a raflésia se instala, absorvendo a água e os nutrientes de que necessita. Quando suas flores se abrem, exalam um forte odor de carne em decomposição, que atrai muitas moscas em busca de alimento. As moscas, ao detectarem o engano, saem da flor, mas logo pousam em outra, transportando e depositando no estigma desta os grãos de pólen trazidos da primeira flor. O texto descreve duas interações biológicas e um processo, que podem ser identificados, respectivamente, como:

a) inquilinismo, mutualismo e polinização.
b) inquilinismo, comensalismo e fecundação.
c) parasitismo, mutualismo e polinização.
d) parasitismo, comensalismo e fecundação.
e) parasitismo, comensalismo e polinização.

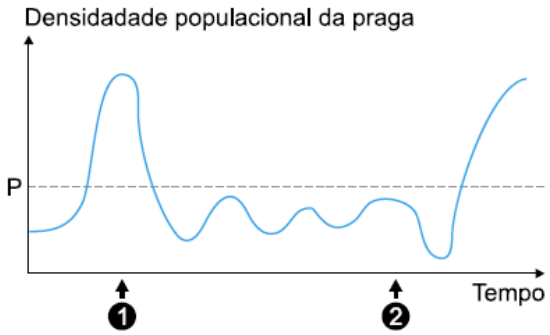
**14)** Considere as afirmações a seguir relativas a fatores de crescimento populacional.

I. A competição intra-específica interfere na densidade da população.
II. A competição interespecífica não influi no crescimento das populações.
III. Um dos fatores limitantes do crescimento populacional é a disponibilidade de alimentos que diminui quando a densidade da população aumenta.
IV. Fatores climáticos influem no crescimento da população independentemente de sua densidade.

São verdadeiras apenas:

a) I e II
b) I e IV
c) II e III
d) I, III e IV
e) II, III e IV

**15)** O crescimento da população de uma praga agrícola está representado em função do tempo, no gráfico a seguir, onde a densidade populacional superior a P causa prejuízo à lavoura. No momento apontado pela seta (1), um agricultor introduziu uma espécie de inseto, que é inimigo natural da praga, na tentativa de controlá-la biologicamente. No momento indicado pela seta (2), o agricultor aplicou grande quantidade de inseticida na tentativa de eliminar totalmente a praga.




A análise do gráfico permite concluir que:

a) se o inseticida tivesse sido usado no momento marcado pela seta (1), a praga teria sido controlada definitivamente, sem necessidade de tratamento posterior.
b) se não tivesse sido usado o inseticida no momento marcado pela seta (2), a população da praga continuaria aumentando rapidamente e causaria grandes danos à lavoura.
c) o uso do inseticida tornou-se necessário, uma vez que o controle biológico aplicado no momento (1) não resultou na diminuição da densidade da população da praga.
d) o inseticida atacou tanto as pragas quanto os seus predadores; entretanto, a população de pragas recuperou-se mais rapidamente, voltando a causar dano à lavoura.
e) o controle de pragas por meio do uso de inseticidas é muito mais eficaz que o controle biológico, pois os seus efeitos são muito mais rápidos e têm maior durabilidade.

**16)** Assinale a alternativa que relaciona a possível sequência temporal dos eventos numerados a seguir, que ocorreriam como consequência do despejo de esgotos.

I. Proliferação de algas fotossintetizantes.
II. Morte de organismos aeróbicos (autótrofos e heterótrofos).
III. Diminuição do teor de gás oxigênio na água.
IV. Proliferação de microrganismos aeróbicos.
V. Aumento de nutrientes nitrogenados e fosfatados.

a) V, I, IV, III, II
b) V, IV, III, II, I
c) IV, I, II, III, V
d) I, III, II, IV, V
e) IV, III, V, II, I

**17)** A recente descoberta de uma vasta região de mar descongelado no Pólo Norte é um exemplo dos efeitos do aquecimento global pelo qual passa o planeta. Alarmados com a situação, alguns países industrializados elaboraram uma carta de intenções em que se comprometem a promover amplos reflorestamentos, como uma estratégia para reduzir o efeito estufa e conter o aquecimento global. Tal estratégia se baseia na hipótese de que o aumento das áreas de floresta promoverá maior:

a) liberação de gás oxigênio, com aumento da camada de ozônio e redução da radiação ultravioleta.
b) retenção do carbono na matéria orgânica das árvores, com diminuição do gás carbônico atmosférico responsável pelo efeito estufa.
c) disponibilidade de combustíveis renováveis e, consequentemente, menor queima de combustíveis fósseis, que liberam CFC (clorofluorcarbono).
d) absorção de CFC, gás responsável pela destruição da camada de ozônio.
e) sombreamento do solo, como resfriamento da superfície terrestre.

**18)** A liberação de oxigênio pelas plantas verdes foi o primeiro fato, relacionado com a fotossíntese. Posteriormente, descobriu-se que a fotossíntese é praticamente o único meio importante de produção de oxigênio atmosférico. Entretanto, por algum tempo, questionou-se a origem deste oxigênio durante as reações fotossintéticas. Qual das substâncias relacionadas a seguir, conforme ficou comprovado, é utilizada pelas plantas como fonte deste oxigênio?

a) $CO_2$
b) $C_6H_{12}O_6$
c) $H_2O$
d) NADP
e) ATP

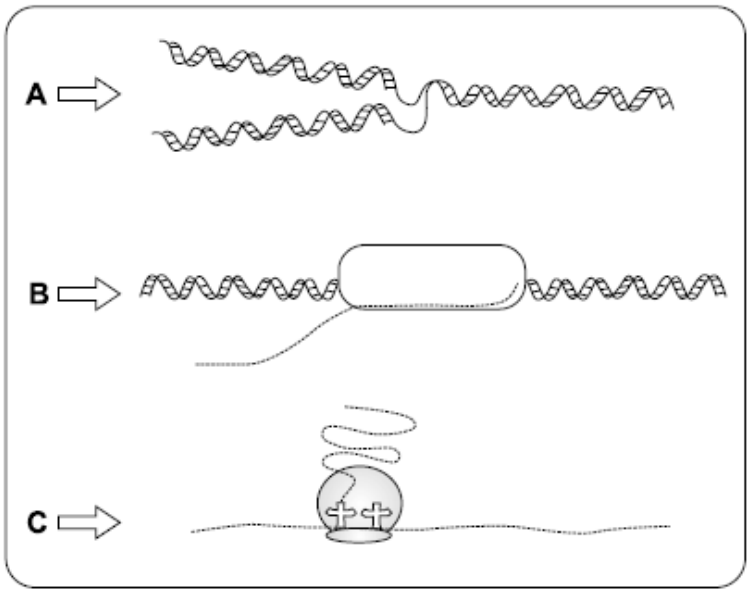
**19)**Considere o esquema a seguir, referente ao processo respiratório de uma célula eucariota:

Glicose (I)
↓
Ácido Pirúvico (II)
↓
Acetil CoA (III)
↓
Ciclo de Krebs (IV)
↓
Cadeia respiratória (V)

Assinale a afirmativa **incorreta**:

a) Para que I se transforme em II, é necessário o gasto de ATP.
b) As fases I e II ocorrem fora da mitocôndria.
c) Na conversão de II em III, não há produção local de ATP.
d) Em IV, ocorre liberação de $CO_2$ e formação local de ATP.
e) Em V, há quebra da molécula de água, com liberação de oxigênio.

**20)** Responder à questão com base na ilustração e afirmativas a seguir:




I. Durante o processo A, denominado replicação, o DNA se duplica.
II. Durante o processo B, denominado transcrição, ocorre a síntese de RNA.
III. Durante o processo C, denominado tradução, dá-se a síntese protéica.
IV. Nos eucariotos, os processos A, B e C ocorrem no interior do núcleo.

Considerando os processos intracelulares, todas as afirmativas corretas encontram-se na alternativa:

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

## GABARITO

01) D

02) C

03) A

04) D

05) C

06) a) Representa a energia química,sob a forma de matéria orgânica, de todos os integrantes do nível trófico.

b) Porque ocorrem perdas sob a forma de calor e de restos não-aproveitados.

07) A

08) a) A substância inorgânica capturada é o $CO_2$, sendo a mesma substância liberada no ambiente. A maior sequência de organismos é: fitoplâncton ☐ moluscos filtradores☐ peixes carnívoros ☐decompositores.

b) As algas do fitoplâncton capturam o carbono na forma de $CO_2$ para realização da fotossíntese e eliminam o carbono na forma de $CO_2$ por meio da respiração.

09) B

10) A

11) C

12) D

13) E

14) D

15) D

16) A

17) B

18) C

19) E

20) A

## Livro 3

**- Frente A**
*** Histologia animal**

**- Frente B**
***Histologia Vegetal**

**- Frente C**
*** Outros mecanismos de herança**
*** Ligação gênica, permuta, mapas e mutações**
*** Biotecnologia**
*** Origem da vida**

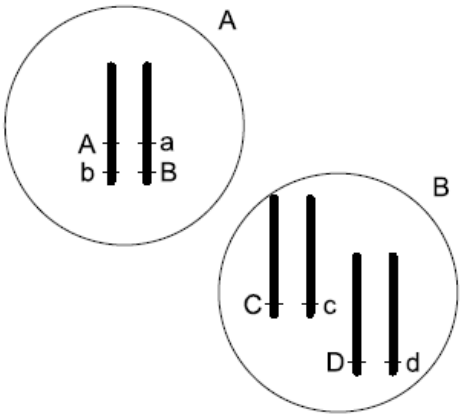
## Livro 4

**- Frente A**
*** Histologia Animal**

**- Frente B**
*** Anatomia vegetal**
*** Fisiologia Vegetal**

## Exercícios

01) Considere as células A e B representadas e que elas pertençam a linhagens germinativas de dois diferentes organismos. Após sofrer meiose, uma célula A e uma célula B originarão, respectivamente, quantos e quais tipos de gametas? Considere que na célula B ocorre segregação independente e que na célula A não ocorre *crossing over*.




a) 2 (Ab/ aB), 4(CD/Cd/cD/ cd)
b) 2 (Ab/ aB), 2(CD/cd ou Cd e cD)
c) 1 (Ab ou aB), 4(CD/Cd/cD/cd)
d) 4 (Ab/aB/AB/ab), 2(CD/cd)
e) 1 (Ab ou aB), 2(CD/cd ou Cd e cD)

**02)** A figura a seguir representa _____, que ocorre na _____ e tem como conseqüência _____

A alternativa que preenche correta e respectivamente os espaços anteriores é:

a) *crossing over*, metáfase da mitose; a variabilidade genética.
b) o pareamento de cromátides irmãs; anáfase I da meiose; a troca de genes alelos.
c) o *crossing over*, prófase I da meiose; aumento da variabilidade genética.
d) a segregação de cromossomos homólogos; anáfase I da meiose; a formação de células haplóides.
e) o pareamento de cromossomos homólogos; metáfase da mitose; a formação de gametas.

**03)** O cruzamento de dois indivíduos, um com genótipo AaBb e outro com genótipo aabb, resultou numa F1 com as seguintes proporções:

AaBb = 35%
aabb = 35%
Aabb = 15%
aaBb = 15%

Com esses resultados, pode-se concluir que os genes "a" e "b":

a) estão em um mesmo braço do cromossomo.
b) seguem as leis de diibridismo.
c) constituem um caso de interação gênica.
d) são pleiotrópicos.
e) são epistáticos.

**04)** Em um certo animal, a freqüência de permuta entre os genes a e b é de 5,4% e entre os genes a e c é de 1,5%. Para poder concluir que os genes se situam nos cromossomos na ordem c - a - b, a freqüência de permuta entre c e b deve ser igual a:

a) 6,9%
b) 3,9%
c) 5,4%
d) 5,2%
e) 8,4%

**05)** O cruzamento entre indivíduos duplos heterozigotos com indivíduos duplos recessivos produziu 41,5% de indivíduos Ab/ab; 41,5% de indivíduos aB/ab; 8,5% de indivíduos ab/ab e 8,5% de AB/ab.
Quais são a constituição cromossômica dos duplos heterozigotos parentais e a distância relativa entre os genes A e B?

a) AB/ab – 8,5 u.r.
b) Ab/aB – 17 u.r.
c) ab/AB – 17 u.r.
d) Ab/ab – 41,5 u.r.
e) ab/Ab – 41,5 u.r.

**06)** A altura de uma certa espécie de planta é determinada por dois pares de genes A e B e seus respectivos alelos a e b. Os alelos A e B apresentam efeito aditivo e, quando presentes, cada alelo acrescenta à planta 0,15 m. Verificou-se que as plantas desta espécie variam de 1,00 m a 1,60 m de altura. Cruzando-se as plantas AaBB com aabb pode-se prever que, entre os descendentes:

a) 100% terão 1,30 m de altura.
b) 75% terão 1,30 m e 25% terão 1,45 m de altura.
c) 25% terão 1,00 m e 75% terão 1,60 m de altura.
d) 50% terão 1,15 m e 50% terão 1,30 m de altura.
e) 25% terão 1,15 m, 25% 1,30 m, 25% 1,45 m e 25% 1,60 m de altura.

**07) As** abelhas constituem exemplo de himenópteros sociais cujas fêmeas monogaméticas põem, em "células" distintas dos favos, ovos fecundados e ovos não-fecundados (óvulos). Estes últimos:

a) são estéreis, não se desenvolvendo.
b) se desenvolvem em larvas estéreis, origem das operárias.
c) possuem o cromossomo sexual Y.
d) se desenvolvem, por partenogênese, nos machos (zangões).
e) dão origem às rainhas haplóides, novamente monogaméticas.

**08)** Uma mulher com visão normal perguntou ao médico se o seu filho poderia ser daltônico. O médico obteve as seguintes informações: um dos irmãos da mulher é daltônico; seus pais são normais; e o marido é normal. O médico, então, respondeu:

a) O seu filho, qualquer que seja o sexo, certamente não será daltônico.
b) É de 25% a probabilidade de seu filho, sendo do sexo masculino, ser daltônico.
c) É de 50% a probabilidade de seu filho, sendo do sexo masculino, ser daltônico.
d) É de 75% a probabilidade de seu filho, sendo do sexo masculino, ser daltônico.
e) É de 75% a probabilidade de seu filho, sendo do sexo feminino, ser normal.

**09)** Sobre o fenômeno da mutação podemos afirmar que:

a) o efeito da mutação é sempre muito evidente e claramente observado.
b) a mutação é causada por uma modificação da molécula do DNA, ocasionando alteração na informação genética
c) a origem de novos tipos de organismos nunca está relacionada com o processo de mutação.
d) só as mutações que ocorrem nas celulas somáticas são consideradas importantes para a variabilidade genética.
e) os agentes químicos e a temperatura não interferem nas mutações.

**10)** Com relação ao tecido epitelial, analise os itens I, II e III e assinale a alternativa correta.

I. Possui células justapostas, com pouca ou nenhuma substância intercelular.
II. Desempenha as funções de proteção, revestimento e secreção.
III. É rico em vasos sangüíneos, por onde chegam o oxigênio e os nutrientes para suas células.

a) Somente I e III são verdadeiros.
b) Somente II e III são verdadeiros.
c) Somente I e II são verdadeiros.
d) Somente um deles é verdadeiro.
e) Todos são verdadeiros.

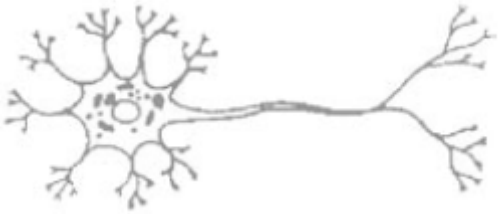
**11)** O tecido conjuntivo é o mais abundante em nosso organismo, desempenhando diversas funções além de unir e sustentar outros tecidos. Como exemplos de tecido conjuntivo temos o tecido ósseo, o adiposo, o cartilaginoso. Todos os tecidos conjuntivos apresentam uma característica em comum que os diferencia de outros tecidos, que é:

a) ser composto exclusivamente por células pavimentares.
b) possuir células separadas pela presença de uma matriz intercelular.
c) não apresentar vasos sanguíneos.
d) apresentar nos músculos a capacidade de movimentação.
e) todas as alternativas estão corretas.

**12)** O mastócito é uma importante célula atuante no tecido conjuntivo, sendo formada a partir da diferenciação de células multipotentes da medula óssea. Os mastócitos são células globosas ricas em grânulos de heparina e histamina e que participam de um processo de defesa do organismo. Esse processo de defesa é conhecido como:

a) Fagocitose de agentes exógenos.
b) Cicatrização de feridas, através da produção de fibras.
c) Processo alérgico.
d) Produção de anticorpos.
e) Todas as anteriores estão erradas.

**13)**



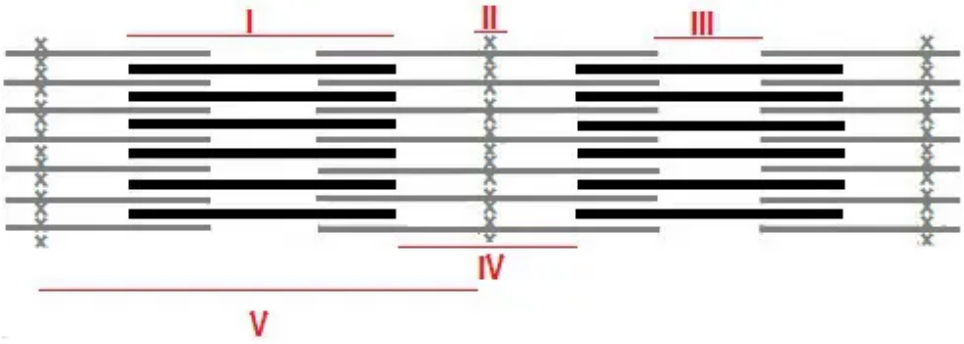
A célula representada pode estar relacionada com o desempenho de todas as funções a seguir, **exceto**:

a) coordenação de funções orgânicas do metabolismo.
b) irritabilidade.
c) percepção de estímulos e capacidade de respostas aos mesmos.
d) armazenamento das informações captadas do meio em seu material genético.
e) propagação de impulsos nervosos.

**14)** Podemos classificar o tecido muscular em três tipos: tecido muscular estriado cardíaco, tecido muscular estriado esquelético e tecido muscular não estriado ou liso. Sobre esses tecidos, marque a alternativa **INCORRETA:**

a) O tecido muscular liso é encontrado em órgãos do sistema digestório e está relacionado aos movimentos peristálticos.
b) O tecido muscular estriado esquelético possui contração voluntária.
c) O tecido muscular estriado cardíaco apresenta contração voluntária e é encontrado no coração.
d) O tecido muscular estriado esquelético apresenta estrias longitudinais e transversais.
e) O tecido muscular estriado esquelético liga-se aos ossos e atua no movimento.

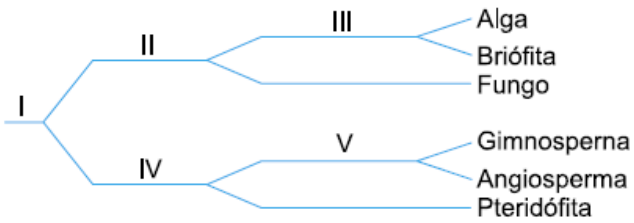
**15)** Considerando o esquema dos sarcômeros representados abaixo e suas características durante a contração, assinale a afirmativa INCORRETA:




O esquema acima representa o sarcômero

a) I contém miofilamentos e corresponde à banda A, que não se encurta.
b) IV contém actina e corresponde a uma banda que se encurta.
c) II delimita o sarcômero e corresponde às linhas Z, que se aproximam.
d) III contém miosina e corresponde à banda H, que se estreita.
e) V contém miofibrilas e corresponde ao sarcômero, que não se encurta.

**16)** Considere o seguinte esquema que representa subdivisões dicotômicas de grupos vegetais.



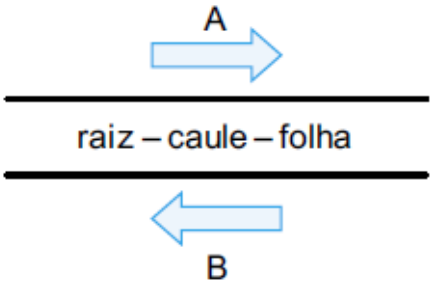
No esquema anterior, os critérios da presença de clorofila e presença de semente foram usados nas subdivisões:

a) I e IV
b) I e V
c) II e IV
d) II e V
e) III e V

**17)** Nos vegetais superiores, após a fecundação, ocorrem transformações na estrutura floral, originando-se o fruto e a(s) semente(s). Qual das opções a seguir indica, respectivamente, o que dará origem ao fruto e à(s) semente(s)?

a) Antera e grão de pólen
b) Receptáculo e ovários
c) Estigma e papilas estigmáticas
d) Ovário e óvulos
e) Óvulo e grãos de pólen

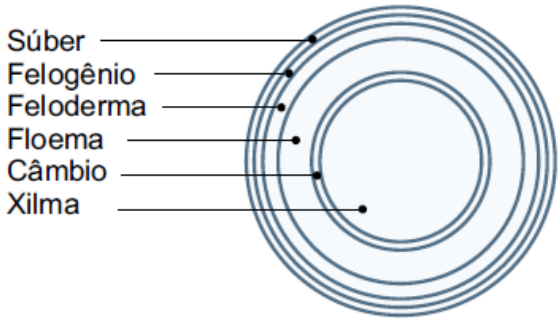
**18)** Considere o esquema a seguir, que mostra a direção do fluxo de seiva em um vegetal, em condições normais.




As setas A e B representam, respectivamente:

a) floema e colênquima.
b) xilema e esclerênquima.
c) xilema e floema.
d) floema e esclerênquima.
e) floema e xilema.

**19)** O esquema adiante representa um corte transversal de um tronco de árvore.




a) Em quais dos tecidos indicados espera-se encontrar células em divisão?

_____

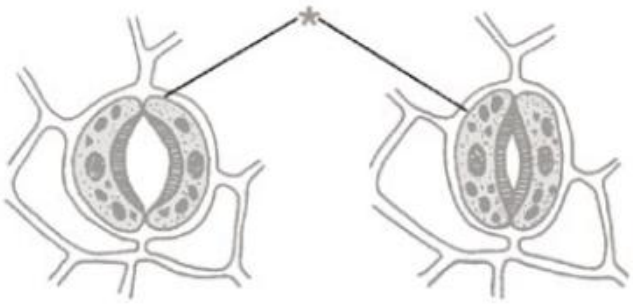
_____

b) Em qual dos tecidos indicados espera-se encontrar seiva com maior concentração de substâncias orgânicas?

_____

_____

**20)** O esquema a seguir representa, em duas situações diferentes, uma estrutura que promove a entrada de ar no interior da planta.



Assinale a alternativa que indica, respectivamente, o nome da célula destacada pelo asterisco e um local onde tal estrutura pode ser encontrada em abundância na planta.

a) Lenticela / folhas
b) Pneumatóforo / células jovens
c) Célula estomática / esclerênquima
d) Célula oclusiva / esclerênquima
e) Célula-guarda / folhas

## GABARITO

01) A

02) C

03) A

04) A

05) B

06) D

07) D

08) B

09) B

10) C

11) B

12) C

13) D

14) C

15) E

16) C

17) D

18) C

19)

a) Principalmente nos meristemas: câmbio e felogênio.

b) Floema, que conduz seiva elaborada ou orgânica.

20) E

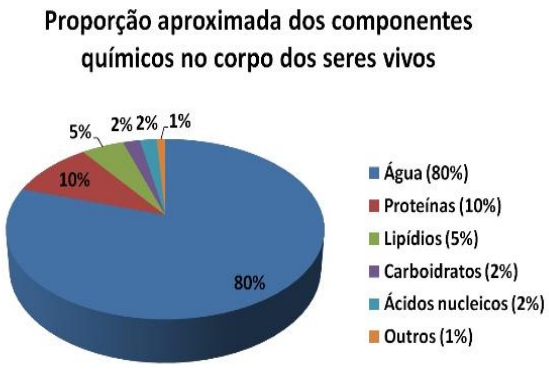
# BIOQUÍMICA

## 1. ÁGUA

Composto mais abundante nos seres vivos (75% a 80% do peso corporal).

Está presente em líquidos orgânicos, como: leite, suor, urina, sangue, seiva...

Nos seres vivos, a água desempenha variadas funções. Veja a seguir as principais delas:



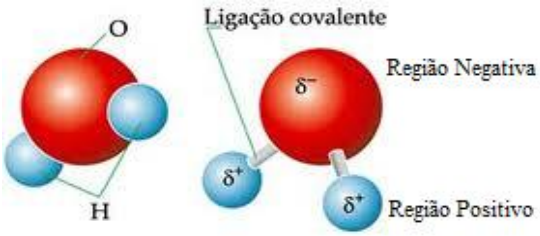

- Transporte de substâncias pelo corpo;
- Eliminação de substâncias tóxicas ou em excesso;
- Regulação térmica do organismo;
- Diminuição de atrito por meio da lubrificação de superfícies;
- Dissolução de substâncias para a realização de reações metabólicas.

**ESTRUTURA MOLECULAR $H_2O$**

A molécula de água é formada pelo grupamento de dois átomos de **hidrogênio** e um átomo de **oxigênio**.

A água é um exemplo de SUBSTÂNCIA POLAR.

Como o **oxigênio** é mais eletronegativo que o **hidrogênio**, atrai mais elétrons para si na ligação covalente, polarizando parcialmente as extremidades da molécula.




## EXERCÍCIOS

**1) Pism – UFJF/2014)** A maior parte dos seres vivos é constituída por água, responsável por 70 a 85% de sua massa. Considere as afirmativas abaixo relacionadas às propriedades físico-químicas da água. Assinale a alternativa que contenha todas as afirmativas CORRETAS.

I) A molécula de água é polarizada, ou seja, apesar de ter carga elétrica total igual a zero, possui carga elétrica parcial negativa na região do oxigênio e carga elétrica parcial positiva na região de cada hidrogênio.
II) Na água em estado líquido, a atração entre moléculas vizinhas cria uma espécie de rede fluida, em contínuo rearranjo, com pontes de hidrogênio se formando e se rompendo a todo momento.
III) A tensão superficial está presente nas gotas de água, sendo responsável pela forma peculiar que elas possuem.
IV) O calor específico é definido como a quantidade de calor absorvida durante a vaporização de uma substância em seu ponto de ebulição.

a) I e III
b) II e IV
c) I, II e III
d) I, II e IV
e) I, III e IV

**02) (Cefet-MG/2015)** O ovo é um recipiente biológico perfeito que contém material orgânico e inorgânico em sua constituição. Um de seus componentes é a clara ou albúmen, formada predominantemente por água e também por proteínas. Caso a galinha se reproduza antes da liberação do óvulo ocorrerá a formação de um embrião no interior do ovo. Porém, para que este se desenvolva é necessária uma transferência de calor, que ocorre durante o período em que essas aves chocam os ovos.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em 21 abr. 2015. (Adaptado).

Caso a galinha saia do ninho temporariamente durante esse período, o desenvolvimento do embrião não cessará em virtude da água no interior do ovo:

a) Diluir substâncias tóxicas.
b) Ser um solvente universal.
c) Possuir um alto calor específico.
d) Participar de reações de hidrólise.
e) Apresentar elevado valor nutricional.

**03) (IFPE/2017)** A água tem uma importância fundamental na vida dos organismos vivos. Cerca de 70% da massa de nosso corpo é constituída por água. Essa substância participa de inúmeras reações químicas nos seres vivos onde as células produzem substâncias necessárias à vida. O consumo diário de água é imprescindível para o funcionamento adequado de nosso corpo. Com relação à água e a sua importância, podemos afirmar que:

a) a água tem o importante papel de auxiliar na manutenção da temperatura corporal.
b) são chamados compostos hidrofóbicos aqueles capazes de serem dissolvidos em água.
c) à medida que avançamos em idade, a porcentagem de água em nosso corpo aumenta.
d) os músculos e os ossos apresentam, em sua composição a mesma porcentagem de água.
e) as ligações de hidrogênio entre as moléculas de água não afetam suas propriedades.

**04) (UFLA/2016)** O fato de alguns insetos se locomoverem sobre a superfície da água e algumas espécies de plantas crescerem por cima da superfície da água é resultado de um fenômeno físico denominado:

a) Densidade
b) Tensão superficial
c) Capacidade térmica
d) Temperatura de fusão
e) Capilaridade

**05)** O citoplasma celular é composto por organelas dispersas numa solução aquosa denominada citosol. A água, portanto, tem um papel fundamental na célula. Das funções que a água desempenha no citosol, qual NÃO está correta?

a) Participa do equilíbrio osmótico.
b) Catalisa reações químicas.
c) Atua como solvente universal.
d) Participa de reações de hidrólise.
e) Participa no transporte de moléculas.

**GABARITO:**

1-C, 2-C, 3-A, 4-B, 5-B

## 2. SAIS MINERAIS

Os sais minerais são compostos inorgânicas encontrados em forma insolúvel (sais minerais) ou solúvel (íons) que desempenham papeis reguladores e estruturais nos organismos.

### PRINCIPAIS SAIS MINERAIS

* FERRO
* CÁLCIO
* FÓSFORO
* MAGNÉSIO
* IODO
* FLÚOR
* SÓDIO
* POTÁSSIO
* ZINCO

## EXERCÍCIOS

**01) (UFRN) -** Elementos que fazem parte da constituição das moléculas de ATP, clorofila e hemoglobina são, respectivamente:

a) magnésio, ferro e fósforo.
b) ferro, magnésio e fósforo.
c) fósforo, magnésio e ferro.
d) magnésio, fósforo e ferro.
e) fósforo, ferro e magnésio.

**02) (IFCE)-** Os sais minerais são reguladores e desempenham diversas funções relacionadas com o metabolismo. São considerados ativadores enzimáticos e essenciais para o funcionamento celular. Sobre isso, é correto afirmar-se que

a) o sódio interfere na pressão arterial e no volume celular.
b) a condução de impulsos nervosos nos nervos, nos músculos e no coração é desencadeada pelo ferro.
c) o enxofre atua na produção de hormônios pela glândula tireoide.
d) a coagulação sanguínea depende diretamente do potássio.
e) o magnésio faz parte da hemoglobina.

**03)** O iodo é um elemento químico abundante em alimentos como os frutos-do-mar. Esse elemento é essencial para a produção dos hormônios da glândula endócrina denominada:

a) pâncreas.
b) ovário.
c) tireoide.
d) hipófise.
e) timo.

**04) (UFAC)** Os seres vivos necessitam de diversos tipos de sais minerais para o funcionamento eficaz das células. Na espécie humana, por exemplo, os íons de cálcio, dentre outras funções, participam da:

a) Contração muscular e da formação de ácido clorídrico no estômago.
b) Coagulação do sangue e das moléculas de ácidos nucleicos.
c) Coagulação do sangue e da contração muscular.
d) Composição do osso e da forma da hemoglobina.
e) Forma da hemoglobina e da constituição dos hormônios da tireoide.

**05) (UFPE)** Os sais minerais existem nos seres vivos de forma imobilizada ou dissociados em íons. Pequenas variações nas porcentagens de íons podem modificar profundamente a permeabilidade, irritabilidade e viscosidade da célula. Analise as propostas apresentadas em verdadeiras ou falsas e marque a sequência correta.

( ) Magnésio ($Mg^{++}$), presente na clorofila, é, portanto, necessário à fotossíntese.

( ) Cálcio ($Ca^{++}$) é necessário para a ação de certas enzimas em importantes processos fisiológicos.

( ) Ferro ($Fe^{++}$), presente na hemoglobina, faz parte de pigmentos importantes na respiração (citocromos).

( ) Fosfato ($PO_4^{--}$) é o principal cátion extra e intracelular.

( ) Cloreto ($Cl^-$) importante cátion presente tanto na hemoglobina quanto na clorofila.

a) V; V; V; F; V.
b) V; V; F; F; V.
c) V; V; F; F; F.
d) V; V; V; F; F.
e) V; V; V; V; F.

**GABARITO:**

1-C, 2-A, 3-C, 4-C, 5-D

## 3. CARBOIDRATOS

Outras denominações: hidratos de carbono, glicídios ou açúcares.

Descrição: podem possuir grupos aldeídos, chamados de aldoses e grupos cetonas, chamados de cetoses.

**CLASSIFICAÇÃO**

Podemos chamar os carboidratos também de sacarídeos, do grego *sakcharon* (açúcar). São subdivididos em três classes:

- MONOSSACARÍDEOS: açúcares simples, monômeros de carboidrato. Glicose, frutose e galactose.
- DISSACARÍDEOS: compostos por dois monossacarídeos. Maltose, sacarose e lactose).
- POLISSACARÍDEOS: compostos por centenas ou milhares de unidades de monossacarídeos. Amido, glicogênio, celulose e quitina.

## EXERCÍCIOS

**01) (UEMA/2014)** Os glicídios são as principais fontes de energia diária para seres humanos e são classificados em monossacarídios, oligossacarídios e polissacarídios, de acordo com o tamanho da molécula. Polissacarídios são polímeros de glicose constituídos fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio que desempenham diversas funções essenciais ao bom funcionamento do organismo. Os polissacarídios mais conhecidos são o glicogênio, a celulose, o amido e a quitina. As funções atribuídas a essas moléculas são, respectivamente:

a) estrutural, reserva, estrutural, reserva.
b) reserva, reserva, estrutural, estrutural.
c) reserva, estrutural, reserva, estrutural.
d) estrutural, estrutural, reserva, reserva.
e) reserva, estrutural, estrutural, reserva.

**02) (UDESC)** Na composição química das células, um constituinte de extrema importância são os glicídios, também chamados de açúcares ou carboidratos. Analise as proposições com relação a estas moléculas.

I. Algumas são a fonte primária de energia para as células, e outras atuam como reserva desta energia.
II. Alguns glicídios são importantes para a formação dos ácidos nucleicos.
III. Como exemplo destas moléculas pode-se citar a glicose, o amido, o glicogênio e a celulose.
IV. Além de função energética, elas podem ter papel estrutural em algumas células.

a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

**03) (UEA/2014)** A tabela lista três glicídios e seus componentes. Sobre os glicídios da tabela, é correto afirmar que:

| Glicídio | Componentes |
|---|---|
| maltose | glicose + glicose |
| sacarose | glicose + frutose |
| lactose | glicose + galactose |

a) a maltose é um monossacarídeo resultante da digestão do amido.
b) a sacarose é um dissacarídeo encontrado em abundância na cana-de-açúcar.
c) a lactose é um polissacarídeo que não pode ser digerido pelo ser humano.
d) a maltose, a sacarose e a lactose são classificados como polissacarídeos.
e) os três glicídios são dissacarídeos encontrados no vegetais.

**04) (FUVEST/2010)** Os animais que consomem as folhas de um livro alimentam-se da celulose contida no papel. Em uma planta, a celulose é encontrada:

a) armazenada no vacúolo presente no citoplasma.
b) em todos os órgãos, como componente da parede celular.
c) apenas nas folhas, associada ao parênquima.
d) apenas nos órgãos de reserva, como caule e raiz.
e) apenas nos tecidos condutores do xilema e do floema.

**05)** Quanto aos carboidratos, assinale a alternativa incorreta.

a) Os glicídios são classificados de acordo com o tamanho e a organização de sua molécula em três grupos: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.
b) Os polissacarídeos compõem um grupo de glicídios cujas moléculas não apresentam sabor adocicado, embora sejam formadas pela união de centenas ou mesmo milhares de monossacarídeos.
c) Os dissacarídeos são constituídos pela união de dois monossacarídeos, e seus representantes mais conhecidos são a celulose, a quitina e o glicogênio.
d) Os glicídios, além de terem função energética, ainda participam da estrutura dos ácidos nucleicos, tanto RNA quanto DNA.
e) A função do glicogênio para os animais é equivalente à do amido para as plantas.

**GABARITO:**

1-C, 2-E, 3-B, 4-B, 5-C

## 4. LIPÍDEOS

Os **lipídeos** são moléculas orgânicas que resultam da associação entre ácidos graxos e álcool. Sua composição biomolecular é composta por oxigênio (O), carbono (C) e hidrogênio (H).

Maior reserva energética. Cada grama de gordura contém 9 kcal. Insolúveis em água (HIDROFÓBICOS), mas solúveis em componentes orgânicos como a benzina, o éter e o álcool.

### CLASSIFICAÇÃO DOS LIPÍDEOS

* GLICERÍDEOS

1 a 3 moléculas de ácidos graxos esterificadas ao glicerol, formam MONO, DI ou TRI-GLICERÍDEOS. São os mais abundantes nas células animais e vegetais. TRIGLICERÍDEOS (triacilgliceróis) são os principais.

* CERÍDEOS (CERAS)

Função das ceras ➔ Impermeabilizante.

Encontrados em:

- Cera de abelha (base da construção da colméia)
- Superfície das folhas (como a cera de carnaúba)
- Cerume (cera de ouvido).

* CAROTENÓIDES

São pigmentos importantes para diversas espécies vegetais, ocorrendo em flores e também em frutos. Presentes no mamão, tomate, cenour a, beterraba e laranja.

Principais Carotenóides: **Beta-Caroteno** e **Licopeno**.

* ESTERÓIDES

Lipídios derivados do **colesterol**.

Funções dos esteróides:

- Atuação como **hormônios**, classificados como: Glicocorticóides (Cortisol), Mineralocorticóides (Aldosterona), Testosterona, Progesterona e Estrogênios
- Atuação como **Vitamina D**

O **colesterol** é precursor dos hormônios esteroides e oferece mais estabilidade para a bicamada fosfolipídica. O colesterol também é anfipático.

* FOSFOLIPÍDEOS

- Composição da bicamada das membranas celulares
- Composição da monocamada externa das lipoproteínas.

## EXERCÍCIOS

**01) (UFPel)** Os lipídeos são moléculas apolares que não se dissolvem em solventes polares como a água. Com relação aos lipídeos, foram feitas 5 afirmações. A(s) alternativa(s) correta(s) é(são):

I. são moléculas ideais para o armazenamento de energia por longos períodos.
II. importantes componentes de todas as membranas celulares.
III. estão diretamente ligados à síntese de proteínas
IV. servem como fonte primária de energia.
V. a cutina, a suberina e a celulose são exemplos de lipídeos.

a) I, IV e V
b) I e III
c) II e IV
d) II e V
e) I e II

**02) (UFAM)** O colesterol é um esteroide que constitui um dos principais grupos de lipídios. Com relação a esse tipo particular de lipídio, é correto afirmar que:

a) O colesterol é encontrado em alimentos tanto de origem animal como vegetal (por ex: manteigas, margarinas, óleos de soja, milho, etc.) uma vez que é derivado do metabolismo dos glicerídeos.
b) Na espécie humana, o excesso de colesterol aumenta a eficiência da passagem do sangue no interior dos vasos sanguíneos, acarretando a arteriosclerose.
c) O colesterol participa da composição química das membranas das células animais e é precursor dos hormônios sexuais masculino (testosterona) e feminino (estrógeno).
d) Nas células vegetais, o excesso de colesterol diminui a eficiência dos processos de transpiração celular e da fotossíntese.
e) O colesterol sempre é danoso ao organismo vivo seja ele animal ou vegetal.

**03)** Os lipídeos compreendem um grupo quimicamente variado de moléculas orgânicas tipicamente hidrofóbicas. Diferentes lipídeos podem cumprir funções específicas em animais e em vegetais. Assinale a alternativa INCORRETA.

a) Os carotenoides são pigmentos acessórios capazes de captar energia solar.
b) Os esteroides podem desempenhar papéis regulatórios, como os hormônios sexuais.
c) Os triglicerídeos podem atuar como isolantes térmicos ou reserva energética em animais.
d) O colesterol é uma das principais fontes de energia para o fígado.

**04) (CEFET PR/2009)** Uma dieta rica em lipídios pode tornar–se nociva ao homem, especialmente em relação a ingestão de alimentos industrializados ricos em gorduras trans. Pesquisas recentes afirmam que existem lipídios que não são sintetizados pelo organismo e que devem ser acrescentados moderadamente na dieta, como os ácidos graxos pertencentes à família ômega 3 e ômega 6, cujas principais fontes são os óleos vegetais de soja, canola, milho, girassol e os óleos de peixes marinhos como o salmão e a sardinha.Os lipídios abrangem uma classe de compostos com estrutura variada e que exercem diferentes funções biológicas. Os lipídios NÃO atuam como:

a) ceras como a da carnaúba e do favo de mel de abelha.
b) precursores de hormônios como testosterona e estrógeno.
c) componente estrutural de membranas celulares.
d) reserva de energia.
e) catalisadores biológicos.

**05) (IFGO/2013**) Os lipídios mais comuns nas células são os triglicerídios (triacilgliceróis), fosfolipídios, glicolipídios e esteroides. Em relação aos lipídios, analise as seguintes afirmações. Está(ão) correta(s):

I. Trata-se de um grupo de moléculas caracterizadas por sua insolubilidade em água e solubilidade em solventes orgânicos;
II. Os triacilgliceróis servem como reserva energética para o organismo, e seus ácidos graxos, quando oxidados, liberam pequena quantidade de energia em comparação aos carboidratos;
III. Um dos esteroides mais importantes é o colesterol, presente nas membranas de células animais.

a) Somente as afirmações II e III.
b) Somente as afirmações I e II.
c) Somente as afirmações I e III.
d) Somente a afirmação I.
e) Somente a afirmação II.

**GABARITO:**

1-E, 2-C, 3-D, 4-E, 5-C

## 5. PROTEÍNAS

**PROTEÍNAS** são compostos orgânicos de alto peso molecular, formados pelo encadeamento de aminoácidos.

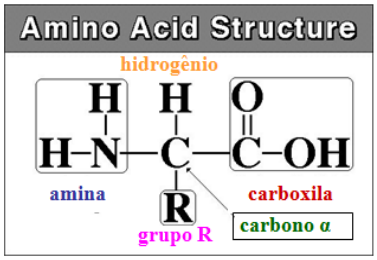
Representam cerca de 50 a 80% do peso seco da célula sendo, portanto, o composto orgânico mais abundante da matéria viva. Pode-se dizer que as proteínas são **polímeros** de aminoácidos.

AMINOÁCIDOS Monômeros das proteínas

**Conceito:** são compostos quaternários de carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N) e, às vezes, enxofre (S).

**Estrutura:** Possuem um grupo amina e um grupo carboxila, ambos ligados ao carbono α.

O carbono α também é ligado a um hidrogênio e a uma cadeia lateral, que é representada pela letra R (radical).




**ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL**

Os níveis de organização molecular de uma proteína são:

ESTRUTURA PRIMÁRIA: Representado pela seqüência de aminoácidos unidos através das ligações peptídicas.

ESTRUTURA SECUNDÁRIA: consiste em um primeiro nível de enrolamento helicoidal da proteína, graças às **ligações de hidrogênio** entre seus aminoácidos, formando estruturas conhecidas como α-Hélice e Folha ß-Pregueada.

ESTRUTURA TERCIÁRIA: forma tridimensional que a molécula de proteína adquire ao dobrar-se sobre si mesma graças às interações entre seus aminoácidos.

ESTRUTURA QUATERNÁRIA: consiste de duas ou mais cadeias polipeptídicas (proteínas) unidas por ligações não covalentes.

**Nota**: A forma das proteínas é um fator muito importante em sua atividade. Se ela é alterada, a proteína torna-se inativa. Esse processo é denominado **DESNATURAÇÃO**, podendo ser provocado por altas temperaturas, alterações de pH e outros fatores.

**ENZIMAS**

DEFINIÇÃO: Catalisadores biológicos. São proteínas com longas cadeias de aminoácidos.

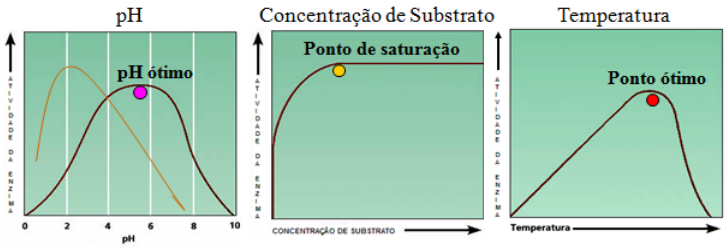
FUNÇÃO: Viabilizar a atividade das células, quebrando moléculas ou juntando-as para formar novos compostos.

PROPRIEDADES

- Apresentam alto grau de especificidade;
- Possuem reversibilidade de reação;
- São altamente eficientes, acelerando a velocidade das reações;
- São econômicas, reduzindo a energia de ativação;

ATIVIDADE ENZIMÁTICA

Fatores que alteram a velocidade de reações enzimáticas: pH; temperatura; concentração dos substratos; presença de inibidores.



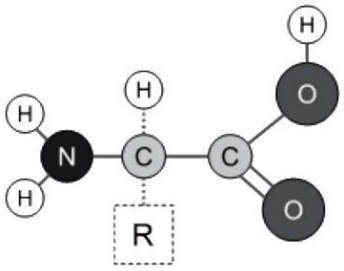

## EXERCÍCIOS

**01) (Enem/2014)** Na década de 1940, na Região Centro-Oeste, produtores rurais, cujos bois, porcos, aves e cabras estavam morrendo por uma peste desconhecida fizeram uma promessa, que consistiu em não comer carne e derivados até que a peste fosse debelada. Assim, durante três meses, arroz, feijão, verduras e legumes formaram o prato principal desses produtores. O Hoje, 15 out. 2011 (adaptado). Para suprir o déficit nutricional a que os produtores rurais se submeteram durante o período da promessa, foi importante eles terem consumido alimentos ricos em:

A) vitaminas A e E.
B) frutose e sacarose.
C) aminoácidos naturais.
D) aminoácidos essenciais.
E) ácidos graxos saturados.

**02) (UECE/2016.2)** Atente-se à seguinte representação química-estrutural de um aminoácido.

Considerando a figura ao lado, assinale a afirmação verdadeira.




a) Observa-se a presença de um carbono central α (alfa) responsável pela diferenciação entre os 20 aminoácidos.
b) O quarto ligante é um radical chamado genericamente de R ou cadeia lateral R, de forma constante ou inalterada nos 20 aminoácidos.
c) Um grupamento carboxila, um grupamento amina, um grupo R e um átomo de hidrogênio estão ligados ao carbono central.
d) Além desses 20 tipos de aminoácidos principais, há alguns aminoácidos especiais que só aparecem em alguns tipos de proteínas e não possuem o grupo amina.

**03) (UFCSPA)** Proteínas são moléculas grandes com muitas funções metabólicas e estruturais. Associe os diferentes tipos de proteínas (coluna da esquerda) às respectivas funções nos organismos (coluna da direita). A sequência numérica correta, de cima para baixo, da coluna da direita, é:

| | |
|---|---|
| 1. Actina | (  ) Proteína catalisadora |
| 2. Hemoglobina | (  ) Proteína reguladora |
| 3. Amilase | (  ) Proteína estrutural |
| 4. Glucagon | (  ) Proteína transportadora |

a) 1 – 4 – 2 – 3
b) 3 – 2 – 4 – 1
c) 3 – 4 – 1 – 2
d) 4 – 2 – 1 – 3
e) 4 – 3 – 2 – 1

**04) (UDESC SC/2017)** Importantes compostos orgânicos dos seres vivos as proteínas (cadeia polipeptídica) diferem entre si, nos seguintes aspectos. Analisadas as proposições, assinale a alternativa correta.

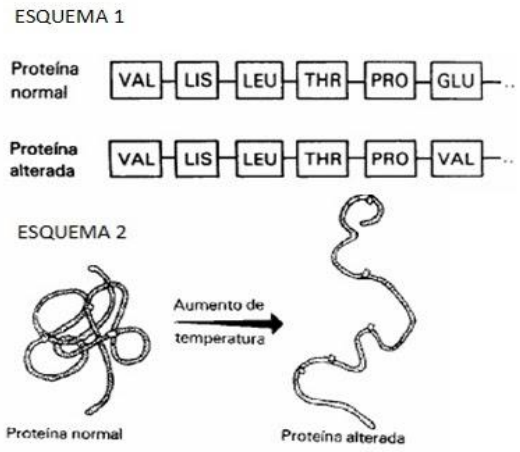
I. Tipos de aminoácidos presentes na cadeia.
II. Quantidade de aminoácidos presentes na cadeia.
III. Sequência em que os aminoácidos estão unidos na cadeia.
IV. Pelos nucleotídeos presentes na cadeia.

a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
c) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
d) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

**05)** Uma proteína retirada de célula epitelial humana possui: 10 VAL, 32 ALAN, 14 TREON, 27 HISTID, 49 GLIC,24 LIS. De células sanguíneas do mesmo individuo, foi extraída outra proteína, cuja hidrólise demonstrou ser formada de: 10 VAL, 32 ALAN , 14 TREON, 27 HISTID, 49 GLIC, 24 LIS. Em face de tais informações, é lícito concluir que:

a) trata-se da mesma proteína, pois em ambos encontramos o mesmo número de aminoácidos.
b) trata-se da mesma proteína, pois a quantidade de cada aminoácido é igual em ambas.
c) trata-se da mesma proteína, pois ambas têm os mesmos aminoácidos
d) trata-se de proteínas diferentes, pois foram obtidas de células estrutural, embrionária e funcionalmente diferentes
e) pode-se tratar de proteínas iguais ou diferentes, pois só a análise da disposição dos aminoácidos poderá revelar a identidade ou a diferença entre elas

**06)** Os esquemas seguintes representam duas possibilidades de alterações das propriedades de uma proteína. Os esquemas 1 e 2 dizem respeito respectivamente a:

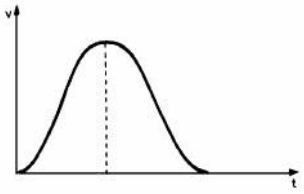



a) alteração na estrutura primária da proteína e desnaturação.
b) desnaturação e desligamento da estrutura terciária.
c) alteração na estrutura terciária da proteína e desidratação.
d) desidratação e desnaturação.
e) nenhuma das respostas acima

**07) (UFMA) - As** enzimas, biocatalizadoras de indução de reações químicas, reconhecem seus substratos através da:

a) temperatura do meio.
b) forma tridimensional das moléculas.
c) energia de ativação.
d) concentração de minerais.
e) reversibilidade da reação.

**08) (PUC-SP)** O gráfico seguinte relaciona a velocidade de uma reação química catalisada por enzimas com a temperatura na qual esta reação ocorre. Podemos afirmar que:




a) a velocidade da reação independe da temperatura.
b) existe uma temperatura ótima na qual a velocidade da reação é máxima.
c) a velocidade aumenta proporcionalmente à temperatura.
d) a velocidade diminui proporcionalmente à temperatura.
e) a partir de uma certa temperatura, inverte-se o sentido da reação.

**09) (CESCEM-SP)** Na coagulação do sangue, a protrombina do plasma transforma-se em trombina em presença de íons cálcio e de tromboplastina. A trombina age sobre o fibrinogênio, que se transforma em fibrina. Portanto, nacoagulação do sangue, agem como enzimas:

a) a tromboplastina e o fibrinogênio.
b) a tromboplastina e a trombina
c) a trombina e a fibrina
d) o fibrinogênio e a trombina
e) a protrombina e a tromboplastina

**GABARITO:**

1-D, 2-C, 3-C, 4-A, 5-E, 6-A, 7-B, 8-B, 9-B

## 6. VITAMINAS

DEFINIÇÃO: Compostos orgânicos essenciais necessários em quantidades muito pequenas (micronutrientes) mas envolvidos em funções corporais fundamentais. Não são relacionadas quimicamente.

Atuam como nutrientes reguladores. A solubilidade influencia o modo de absorção, transporte e armazenamento. Por isso, vitaminas são classificadas em Lipossolúveis e Hidrossolúveis.

### VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

SOLÚVEIS EM ÁGUA. Transportadas no intestino através do sangue. Não são armazenadas. Rim filtra excesso.

EXEMPLOS:

* Vitamina B1 (Tiamina)

* Vitamina B2 (Riboflavina)

* Vitamina B3 ou Vitamina PP (Nicotinamida / Niacina)

* Vitamina B5 (Ácido Pantotênico)

* Vitamina B6 (Piridoxina)

* Vitamina B8 ou Vitamina H (Biotina)

* Vitamina B9 ou Vitamina M (Ácido Fólico)

* Vitamina B12 (Cobalamina)

* Vitamina C (Ácido ascórbico)

### VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

SOLÚVEIS EM LIPÍDEOS E SOLVENTES ORGÂNICOS. Absorção no intestino com os lipídios. EXEMPLOS:

* Vitamina A (Retinol/ÁCIDO Retinóico)

* Vitamina D (D2 Ergocalciferol / D3 Colecalciferol)

* Vitamina E (Tocoferol)

* Vitamina K (Naftoquinonas)

## EXERCÍCIOS

**01) (UESPI/PI)** A deficiência de vitamina K pode causar tendência hemorrágica porque:

a) diminui a síntese de protrombina.
b) aumenta a fragilidade das hemácias.
c) aumenta a fragilidade capilar.
d) diminui o número de plaquetas.
e) diminui a síntese de fibrinogênio.

**02) (CESESP/PE) O** escorbuto, o raquitismo, a xeroftalmia e o beribéri são, respectivamente, alterações provocadas pela carência das seguintes vitaminas:

a) C, D, A, B1
b) C, A, E, B2
c) K, C, B, A
d) C, D, E, A
e) C, A, E, B1

**03) (UFMG/MG)** Quanto às vitaminas, todas as afirmativas abaixo são corretas, exceto:

a) A vitamina D, encontrada principalmente nas frutas cítricas, age no metabolismo das gorduras e sua carência pode determinar o beribéri.
b) A vitamina B12 pode ser sintetizada por bactérias intestinais e sua carência pode determinar a anemia perniciosa.
c) A vitamina C, encontrada em vegetais, mantém normal o tecido conjuntivo e sua carência pode determinar o escorbuto.
d) A vitamina K atua como um dos fatores indispensáveis à coagulação sangüínea.
e) A vitamina A, encontrada principalmente em ovos e leite, é protetora do epitélio e sua carência pode determinar a cegueira noturna.

**04)** Tomando uma grande dose de vitaminas A,uma pessoa pode suprir suas necessidades por vários dias; porém, se fizer o mesmo em relação à vitamina C, não terá o mesmo efeito, necessitando de reposição diárias dessa vitamina.

Essa diferença na forma de administração se deve ao fato de a vitamina:

a) A ser necessária em menor quantidade.
b) A ser sintetizada no próprio organismo.
c) A ser lipossolúvel e ficar armazenada no fígado.
d) C ser mais importante para o organismo.
e) C fornecer energia para as reações metabólicas.

**05) (Puc-pr)** Analise as afirmações sobre avitaminoses ou doenças de carência, que são formas de estados mórbidos, ou seja, são doenças causadas pela ou carência de uma ou mais vitaminas no organismo. Estão corretas as afirmações:

I. O escorbuto é uma doença que se instala pela falta de Vitamina D.
II. O raquitismo é uma doença que surge pela falta de Vitamina C.
III. A xeroftalmia, que pode levar à cegueira, é consequência da falta de Vitamina A.
IV. O beribéri é causado pela falta de vitamina do Complexo B.

a) Apenas I, II e III.
b) I, II, III e IV.
c) Apenas I e II.
d) Apenas II e III.
e) Apenas III e IV.

## GABARITO:

1-A, 2-A, 3-A, 4-C, 5-E

## 7. ÁCIDOS NUCLEICOS

### 1) Conceito:

Os Ácidos Nucléicos são macromoléculas, formadas por seqüências de nucleotídeos, especializadas no armazenamento, na transmissão e no uso da informação genética.

Existem dois tipos de Ácidos Nucléicos:

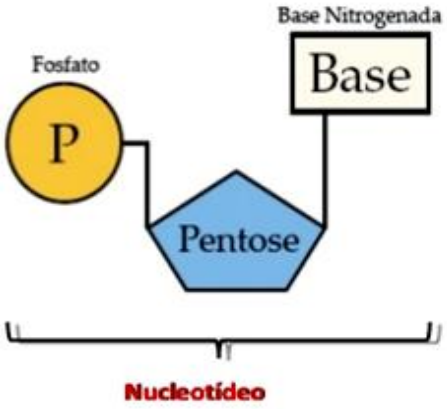
a) DNA (Ácido Desoxirribonucléico)
b) RNA (Ácido Ribonucléico)

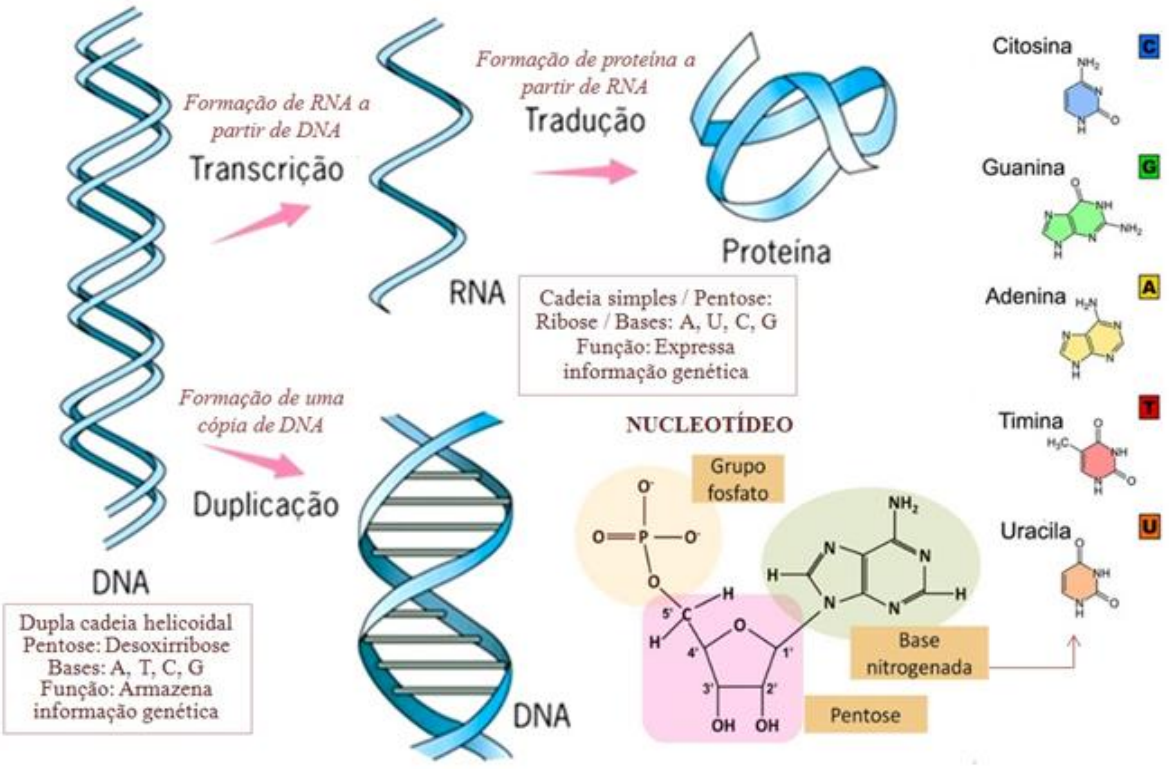
### 2) Composição Química

Os Ácidos Nucléicos são compostos por nucleotídeos.

Estrutura de um nucleotídeo:

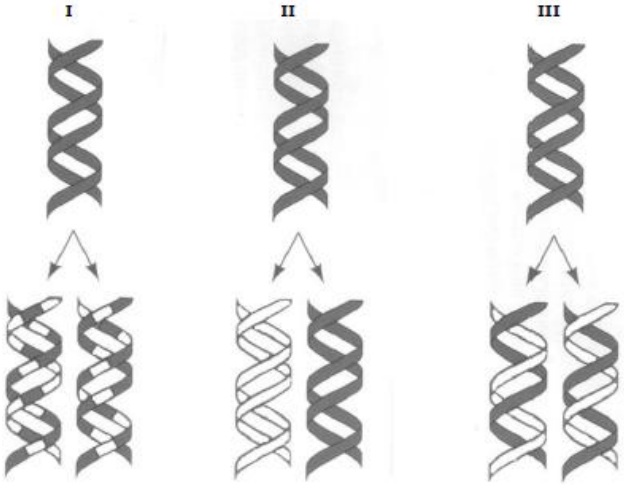
- 1 Fosfato
- 1 Pentose
- 1 Base Nitrogenada



## EXERCÍCIOS

**01) (UFRGS/2017)** Observe a figura abaixo, que ilustra os diferentes modelos propostos para a replicação do DNA. O experimento de Meselson e Stahl, realizado em 1957, comprovou que o modelo correto para a replicação do DNA é o:




a) I, porque a dupla-hélice original não contribui com a nova dupla-hélice.
b) I, porque, na replicação dispersiva, a densidade do novo DNA é a metade da densidade do DNA original.
c) II, porque a dupla-hélice original é preservada, e uma nova molécula é gerada.
d) III, porque cada nova molécula de DNA contém uma fita nova e uma antiga completas.
e) III, porque, na replicação semiconservativa, uma das fitas do DNA original é degradada.

**02)** Supondo que o peso molecular médio de uma aminoácido é de 100 unidades, quantos nucleotídeos em média estão presentes em uma sequência codificadora de RNA-m, responsável pelo sequenciamento dos aminoácidos em um peptídeo com peso molecular de 27.000 unidades?

a) 810
b) 300
c) 270
d) 81.000
e) 2.700

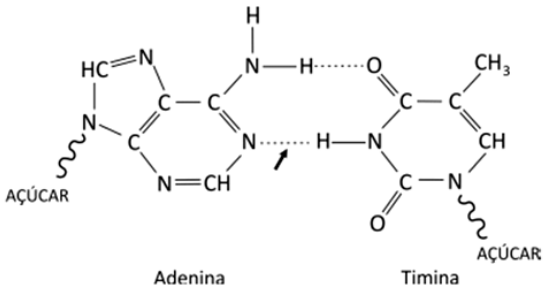
**03) (UFU/2016-2)** O ácido desoxirribonucleico (DNA) é a molécula biológica que carrega as informações genéticas de um determinado organismo. Considere que o homem tenha um total de 6000 nucleotídeos, sendo 30% de Adenina. Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, à quantidade de bases Timina, Citosina e Guanina.

a) 1800; 1200; 1200.
b) 1200; 1800; 1200.
c) 1200; 1200; 1800.
d) 1400; 1400; 1400.

**04) (Enem/2018)** Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou a atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas. Nesse contexto, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada. Cientificamente esse conceito é definido como:

a) trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
b) localização de todos os genes encontrados em um genoma.
c) codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
d) conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos de um organismo.
e) todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

**05) (FUVEST/2014)** Observe a figura abaixo, que representa o emparelhamento de duas bases nitrogenadas. Indique a alternativa que relaciona corretamente a(s) molécula(s) que se encontra(m) parcialmente representada(s) e o tipo de ligação química apontada pela seta.




a) Exclusivamente DNA; ligação de hidrogênio
b) Exclusivamente RNA; ligação covalente apolar
c) DNA ou RNA; ligação de hidrogênio
d) Exclusivamente DNA; ligação covalente apolar

**GABARITO:**

1-D, 2-A, 3-A, 4-A, 5-A

## CITOLOGIA

Citologia é a Ciência que estuda as células, estruturas que compõe os órgãos e tecidos dos seres vivos.**Célula** é a menor unidade estrutural básica do ser vivo. Foi descoberta em 1667 pelo inglês Robert Hooke, que observa uma célula de cortiça (tecido vegetal morto) usando o microscópio. Pouco depois, comprova-se que todas as células de um mesmo organismo têm o mesmo número de cromossomos. Este número é característico de cada espécie animal ou vegetal e responsável pela transmissão dos caracteres hereditários. O corpo humano tem cerca de 100 trilhões de células.

**Teoria Celular**: A Teoria Celular é formada por ideias de Schleiden, Schwann e Virchow. Os dois primeiros propuseram a base dessa teoria. **A Teoria celular pode ser dividida em três postulados:**

- *Todos os seres vivos são formados por células e por estruturas delas derivadas. Assim sendo, as células são as **unidades morfológicas** dos seres vivos;*
- *Na célula são realizados processos que são fundamentais à vida. Isso significa, então, que as células são as **unidades funcionais ou fisiológicas** dos seres vivos;*
- *Todas as células só se originam de outras células preexistentes. Com esse postulado, considera-se que as **células realizam divisão celular**.*

### ORGANELAS CELULARES

### CÉLULA ANIMAL

**Membrana:** revestimento, delimitação e permeabilidade seletiva.

**Retículo endoplasmático (RE):** atua como transportador de substâncias. Há duas formas: O R.E. liso, onde há a produção de lipídios, e o R.E. rugoso, onde se encontram aderidos a sua superfície externa os ribossomos, sendo local de produção de proteínas, as quais serão transportadas internamente para o Complexo de Golgi.

**Ribossomos:** síntese de proteínas.

**Mitocôndria:** respiração celular aeróbia (síntese de ATP e energia).

**Lisossomos:** digestão intracelular.

**Complexo de Golgi:** armazenamento e transformação e secreção de substâncias.

**Centríolos:** atuam na divisão celular e dão origem a cílios e flagelos.

**Peroxissomos:** desintoxicação da célula, degradando peróxido de hidrogênio e alcool.

### CÉLULA VEGETAL

**Cloroplasto:** fotossíntese.

**Parede celulósica:** resistência e proteção.

**Vacúolo de Suco Celular:** armazenamento de água e sais minerais.

### TEORIA ENDOSSIMBIÓTICA

A teoria endossimbiótica admite que cloroplastos e mitocôndrias tiveram sua origem a partir de um procarionte que viveu em simbiose com uma célula eucarionte.

## EXERCÍCIOS

**01) (PUC-RJ)** A diferença entre células eucariontes e procariontes está no núcleo. Os indivíduos procariontes possuem a molécula de DNA espalhada no citoplasma, enquanto, nos indivíduos eucariontes, ela se encontra no núcleo da célula. Quanto a esse núcleo, é correto afirmar que:

a) um núcleo saudável de uma célula possui sempre uma forma redonda e se encontra em seu centro, pois assim controla igualmente toda a célula.
b) no núcleo se encontra a cromatina, que é a associação das moléculas de DNA e proteínas, imersa no citoplasma e envolvida pela membrana nuclear.
c) o núcleo é a região da célula que controla toda a produção de proteína, já que contém a molécula do DNA.
d) Além da molécula do DNA, o núcleo da célula contém outros organoides, como os ribossomos e o retículo.
e) é o núcleo que caracteriza as bactérias e algas azuis, já que são seres unicelulares.

**02)** A maioria das células eucarióticas apresenta um núcleo, entretanto, algumas podem apresentar dois ou até múltiplos núcleos. Existem ainda aquelas que, depois de especializadas, tornam-se anucleadas, como:

a) os leucócitos.
b) as hemácias.
c) as células musculares.
d) os neurônios.
e) as células epiteliais.

**03)** Sabemos que o núcleo das células eucariontes é delimitado por uma membrana chamada carioteca. A respeito dessa estrutura, marque a alternativa incorreta.

a) A carioteca é formada por uma única membrana que apresenta diversos poros.
b) Os poros da carioteca selecionam o que entra e o que sai do núcleo.
c) A carioteca permite que o núcleo e o citoplasma sejam diferentes quimicamente.
d) A carioteca comunica-se com o retículo endoplasmático.

**04)** Qual das seguintes estruturas celulares é responsável pela formação dos ribossomos?

a) reticulo endoplasmático
b) complexo de golgi
c) centríolo
d) nucléolo
e) lisossomo

**05) (UF-SE)** Considere as seguintes estruturas celulares:

I. retículo endoplasmático.
II. complexo de Golgi.
III. grânulos de secreção.

A sequência de estruturas em que seria encontrado um aminoácido radioativo, desde a entrada até sua saída da célula, é, respectivamente:

a) III, II, I
b) II, I , III
c) III, I, II
d) I, II, III
e) II, III, I

**06) (UFRGS)** Em um experimento em que foram injetados aminoácidos radioativos em um animal, a observação de uma de suas células mostrou os seguintes resultados: após 3 minutos, a radioatividade estava localizada na organela X (demonstrando que a síntese de proteínas ocorria naquele local); após 20 minutos, a radioatividade passou a ser observada na organela Y; 90 minutos depois, verificou-se a presença de grânulos de secreção radiativos, uma evidência de que as proteínas estavam próximas de serem exportadas. As organelas X e Y referidas no texto são, respectivamente:

a) O complexo golgiense e o lisossomo.
b) O retículo endoplasmático liso e o retículo endoplasmático rugoso.
c) A mitocôndria e o ribossomo.
d) O retículo endoplasmático rugoso e o complexo golgiense.
e) O centríolo e o retículo endoplasmático liso.

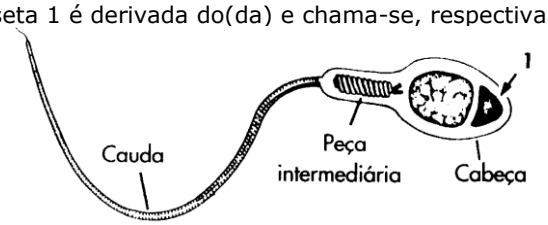
**07) (UFC)** Células animais com função secretora apresentam abundância de retículo endoplasmático granuloso (rugoso) e complexo golgiense, estruturas que se localizam próximas uma à outra e que trabalham em conjunto. Nesse trabalho em parceria, o retículo endoplasmático granuloso:

a) Libera proteínas digestivas em vesículas denominadas lisossomos, que atuarão em conjunto com os tilacoides do complexo golgiense.
b) Produz fosfolipídios de membrana que serão processados no complexo golgiense e liberados no citoplasma para formação de novos ribossomos.
c) Sintetiza proteínas e as transfere para o complexo golgiense, que as concentra e as libera em vesículas, que terão diferentes destinos na célula.
d) Funde-se ao complexo golgiense para formar o acrossomo dos espermatozoides, responsável pela digestão da parede do óvulo e pela penetração nesse.
e) Acumula os polissacarídeos de parede celular, produzidos no complexo golgiense, e os processa, antes de liberar as vesículas que se fundirão com a membrana plasmática.

**08)** Uma célula animal que sintetiza, armazena e secreta enzimas, deverá ter desenvolvidos o:

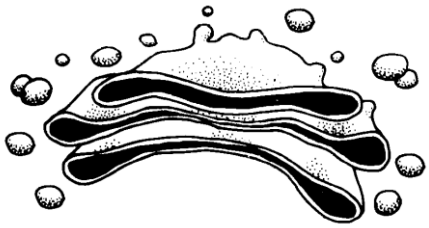
a) retículo endoplasmático rugoso e o complexo de Golgi.
b) complexo de Golgi e os lisossomos.
c) retículo endoplasmático liso e os lisossomos.
d) complexo de Golgi e o condrioma.
e) retículo endoplasmático liso e o complexo de Golgi

**09)** A estrutura apontada pela seta 1 é derivada do(da) e chama-se, respectivamente:



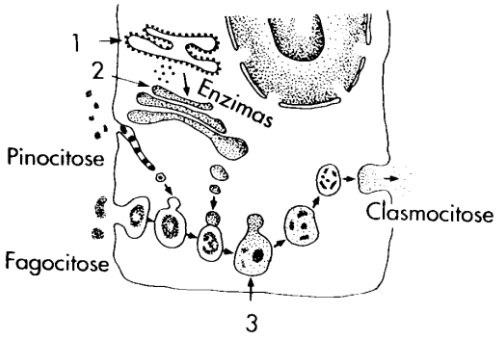

a) do conjunto de lisossomos, acrossoma.
b) da membrana nuclear, peroxissomo.
c) do complexo de Golgi, acrossomo.
d) das mitocôndrias, condrioma.
e) do complexo de Golgi, ergastoplasma.

**10)** A estrutura representada no desenho abaixo é:



a) o complexo de Golgi, corpúsculo rico em ácidos nucleicos, presente no núcleo de células secretoras.
b) o complexo de Golgi, responsável pela síntese de enzimas da cadeia respiratória, presente no citoplasma de vegetais inferiores.
c) a mitocôndria, orgânulo responsável pela respiração celular.
d) o complexo de Golgi, que tem por função armazenar substâncias a serem secretadas pela célula.
e) a mitocôndria, orgânulo rico em DNA, RNA e enzimas, presente tanto no núcleo como no citoplasma das células secretoras.

**11)** O esquema a seguir representa basicamente o processo da digestão intracelular. As estruturas numeradas 1, 2, e 3 representam, respectivamente:




a) retículo endoplasmático rugoso, fagossomo e vacúolo digestivo.
b) retículo endoplasmático liso, complexo de Golgi e vacúolo digestivo.
c) retículo endoplasmático liso, retículo endoplasmático rugoso e complexo de Golgi.
d) ribossomos, retículo endoplasmático rugoso e fagossomo.
e) retículo endoplasmático rugoso, complexo de Golgi e vacúolo digestivo.

**12)** Autofagia e autólise:

a) são denominações diferentes para o mesmo fenômeno.
b) são fenômenos diferentes, sendo que, no primeiro, - a célula capta partículas nutritivas do meio extracelular.
c) são fenômenos diferentes, sendo que, no segundo, a célula é destruída pela ruptura dos lisossomos.
d) constituem o mesmo tipo de fenômeno, em que a célula busca alimento nomeio extracelular.
e) constituem o mesmo tipo de fenômeno, sendo que o primeiro corresponde à fagocitose e o segundo, à pinocitose.

**13)** De acordo com a nova nomenclatura anatômica, a organela celular, Complexo de Golgi, passou a ser também conhecida por Sistema Golgiense.

Esta estrutura está relacionada com as funções:

I. Armazenamento de proteínas produzidas no retículo endoplasmático rugoso.
II. Liberação de bolsas contendo substâncias secretadas na célula.
III. Produção de lisossomos, estruturas contendo enzimas digestivas.
IV. Formação do acrossomo, localizado na cabeça do espermatozoide.

São verdadeiras:

a) Apenas I, II e III.
b) I, II, III, e IV.
c) Apenas I, II e IV.
d) Apenas II, III e IV.
e) Apenas I e IV.

**14)** São funções exclusivas do retículo endoplasmático liso:

a) síntese de carboidratos e de proteínas.
b) síntese de proteínas e de hormônios lipídicos.
c) síntese de lipídios e de hormônios esteroides.
d) síntese de glicolipídios e de glicoproteínas.
e) síntese de proteínas e de glicoproteínas.

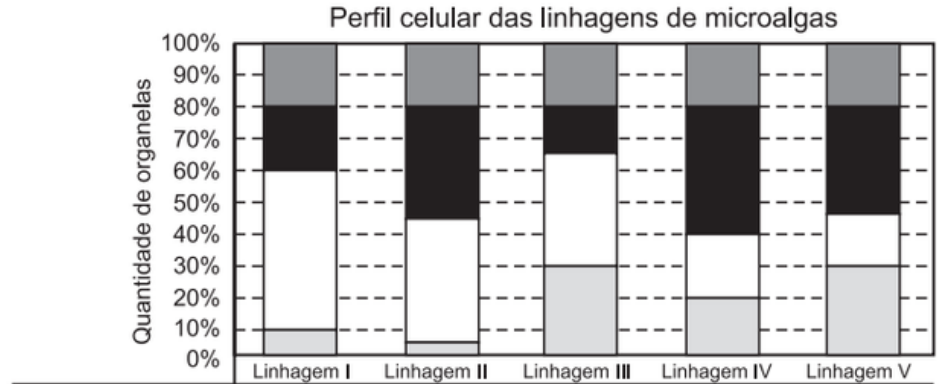
**15)** Entre os orgânulos, a seguir, aquele encontrado em grande quantidade nos hepatócitos (células do fígado) e com função desintoxicante é:

a) RER.
b) Sistema Golgiense.
c) Mitocôndria.
d) Peroxissomo.
e) Lisossomo.

**16) (UNIRIO)** Utilização racional da radioatividade em vários campos da pesquisa tem permitido a compreensão de fenômenos importantes. Por exemplo, é possível fornecer a uma cultura de células, aminoácidos marcados com isótopos radioativos e, através de técnicas especiais, acompanhar seu trajeto na célula. Se isto for feito com um aminoácido que entra na composição das enzimas digestivas de um macrófago, em que organela citoplasmática haverá maior concentração deste aminoácido?

a) Mitocôndria.
b) Ribossoma.
c) Retículo endoplasmático liso.
d) Lisossoma.
e) Aparelho de Golgi.

**17) (ENEM 2013)** Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que otimize a secreção de polímeros comestíveis, os quais são obtidos do meio de cultura de crescimento. Na figura podem ser observadas as proporções de algumas organelas presentes no citoplasma de cada linhagem.




| | Linhagem I | Linhagem II | Linhagem III | Linhagem IV | Linhagem V |
|---|---|---|---|---|---|
| Núcleo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Retículo endoplasmático | 20 | 35 | 15 | 40 | 35 |
| Complexo golgiense | 50 | 40 | 35 | 20 | 15 |
| Mitocôndrias | 10 | 5 | 30 | 20 | 30 |

Qual é a melhor linhagem para se conseguir maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura?

a) I
b) II
c) III
d) IV
e) V

**18) (ENEM 2017)** Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou marte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o:

a) ribossomo.
b) lisossomo.
c) peroxissomo.
d) complexo golgiense.
e) retículo endoplasmático.

**GABARITO:**

1-C, 2-B, 3-A, 4-D, 5-D, 6-D, 7-C, 8-A, 9-C, 10-D,
11-E, 12-C, 13-B, 14-C, 15-D, 16-D, 17-A, 18-B

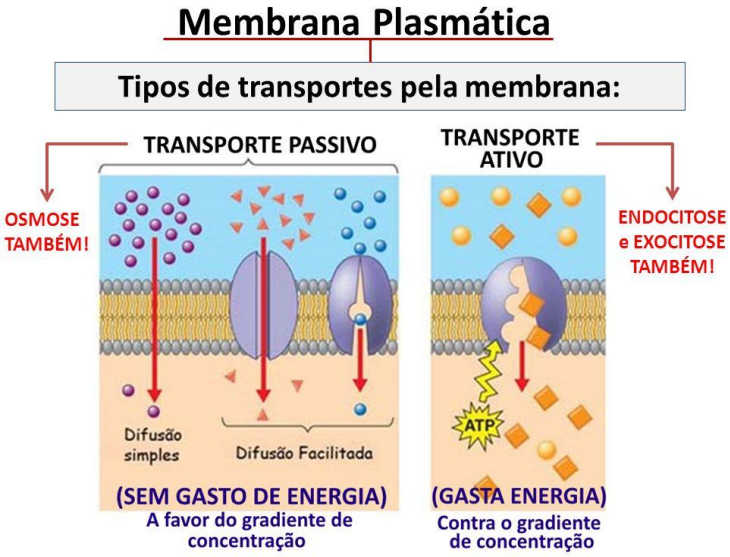
## MEMBRANA PLASMÁTICA

### Constituição química da membrana plasmática

Estudos com membranas plasmáticas isoladas revelam que seus componentes mais abundantes são fosfolipídios, colesterol e proteínas. É por isso que se costumam dizer que as membranas plasmáticas têm constituição lipoprotéica.

### A organização molecular da membrana plasmática

Uma vez identificados os fosfolipídios e as proteínas como os principais componentes moleculares da membrana, os cientistas passaram a investigar como estas substâncias estavam organizadas.

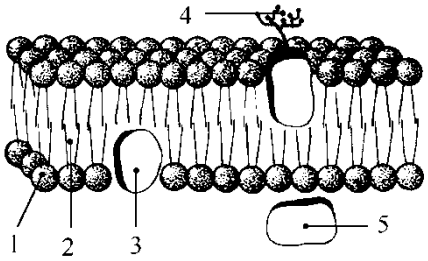



### O modelo do mosaico fluído

A disposição das moléculas na membrana plasmática foi elucidada recentemente, sendo que os lipídios formam uma camada dupla e contínua, no meio da qual se encaixam moléculas de proteína. A dupla camada de fosfolipídios é fluida, de consistência oleosa, e as proteínas mudam de posição continuamente, como se fossem peças de um mosaico. Esse modelo foi sugerido por dois pesquisadores, Singer e Nicholson, e recebeu o nome de Modelo Mosaico Fluido.

## EXERCÍCIOS

**QUESTÃO 01) (UFES-ES)** O modelo abaixo representa a configuração molecular da membrana celular, segundo Singer e Nicholson. Acerca do modelo proposto, assinale a alternativa incorreta.




a) O algarismo 1 assinala a extremidade polar (hidrófila) das moléculas lipídicas.
b) O algarismo 2 assinala a extremidade apolar (hidrófoba) das moléculas lipídicas.
c) O algarismo 3 assinala uma molécula de proteína.
d) O algarismo 4 assinala uma molécula de proteína que faz parte do glicocálix.
e) O algarismo 5 assinala uma proteína extrínseca à estrutura da membrana.

**QUESTÃO 02) (UFF-94)** A membrana plasmática é constituída de uma bicamada de fosfolipídeos, onde estão mergulhadas moléculas de proteínas globulares. As proteínas aí encontradas:

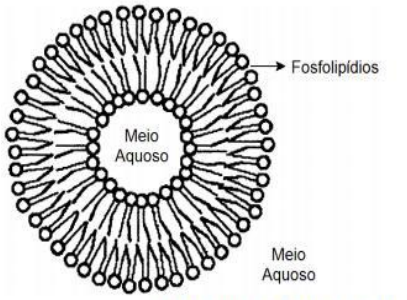
a) estão dispostas externamente, formando uma capa que delimita o volume celular e mantém a diferença de composição molecular entre os meios intra e extracelular.
b) apresentam disposição fixa, o que possibilita sua ação no transporte de íons e moléculas através da membrana.
c) têm movimentação livre no plano da membrana, o que permite atuarem como receptores de sinais.
d) dispõem-se na região mais interna, sendo responsáveis pela maior permeabilidade da membrana a moléculas hidrofóbicas.
e) localizam-se entre as duas camadas de fosfolipídeos, funcionando como um citoesqueleto, que determina a morfologia celular.

**QUESTÃO 03) (UNIRIO-95)** As células animais apresentam um revestimento externo específico, que facilita sua aderência, assim como reações a partículas estranhas, como, por exemplo, as células de um órgão transplantado. Esse revestimento é denominado:

a) membrana celulósica.
b) glicocálix.
c) microvilosidades.
d) interdigitações.
e) desmossomos.

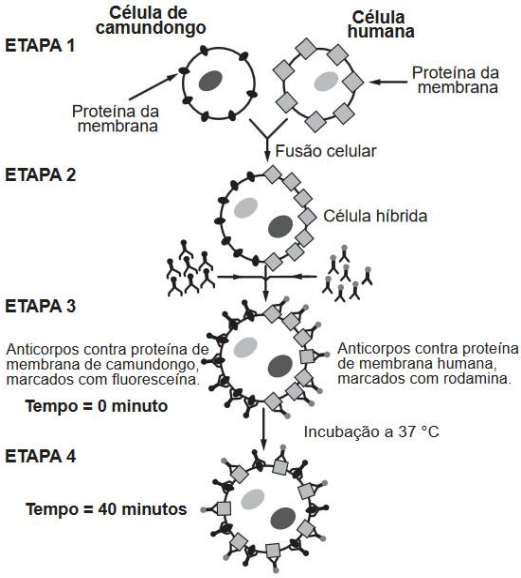
**QUESTÃO 04) (ENEM 2012)** Quando colocados em água, os fosfolipídios tendem a formar lipossomos, estruturas formadas por uma bicamada lipídica, conforme mostrado na figura. Quando rompida, essa estrutura tende a se reorganizar em um novo lipossomo. Esse arranjo característico se deve ao fato de os fosfolipídios apresentarem uma natureza

a) polar, ou seja, serem inteiramente solúveis em água.
b) apoiar, ou seja, não serem solúveis em solução aquosa.
c) anfotérica, ou seja, podem comportar-se como ácidos e bases.
d) insaturada, ou seja, possuírem duplas ligações em sua estrutura.
e) anfifílica, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.




Disponível em: http://course1.winona.edu. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

**QUESTÃO 05) (ENEM 2017)** Visando explicar uma das propriedades da membrana plasmática, fusionou-se uma célula de camundongo com uma célula humana, formando uma célula híbrida. Em seguida, com o intuito de marcar as proteínas de membrana, dois anticorpos foram inseridos no experimento, um específico para as proteínas de membrana do camundongo e outro para as proteínas de membrana humana. Os anticorpos foram visualizados ao microscópio por meio de fluorescência de cores diferentes.




ALBERTS, B. et al. **Biologia molecular da célula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997 (adaptado).

A mudança observada da etapa 3 para a etapa 4 do experimento ocorre porque as proteínas

a) movimentam-se livremente no plano da bicamada lipídica.
b) permanecem confinadas em determinadas regiões da bicamada.
c) auxiliam o deslocamento dos fosfolipídios da membrana plasmática.
d) são mobilizadas em razão da inserção de anticorpos.
e) são bloqueadas pelos anticorpos.

**QUESTÃO 06) (PUC-SP)** As microvilosidades presentes nas células do epitélio intestinal têm a função de:

a) aumentar a aderência entre uma célula e outra.
b) produzir grande quantidade de ATP, necessária ao intenso metabolismo celular.
c) sintetizar enzimas digestivas.
d) secretar muco.
e) aumentar a superfície de absorção.

**QUESTÃO 07) (PUC-SP)** Sabe-se que células epiteliais acham-se fortemente unidas, sendo necessária uma força considerável para separá-las. Isto se deve à ação:

a) do ATP, que se prende às membranas plasmáticas das células vizinhas.
b) da substância intercelular.
c) dos desmossomos.
d) dos centríolos.
e) da parede celular celulósica.

**QUESTÃO 08) (PUC-RJ-2003)** Hemácias foram colocadas em uma solução de concentração desconhecida, tendo, após um certo tempo, sofrido hemólise. Em função deste resultado, foi possível dizer que a solução em questão apresenta-se:

a) atônica em relação às hemácias.
b) com alta concentração de sais.
c) hipotônica em relação às hemácias.
d) isotônica em relação às hemácias.
e) hipertônica em relação às hemácias.

**QUESTÃO 09) (VUNESP-2008)** No início da manhã, a dona de casa lavou algumas folhas de alface e as manteve em uma bacia, imersas em água comum de torneira, até a hora do almoço.

Com esse procedimento, a dona de casa assegurou que as células das folhas se mantivessem

a) túrgidas, uma vez que foram colocadas em meio isotônico.
b) túrgidas, uma vez que foram colocadas em meio hipotônico.
c) túrgidas, uma vez que foram colocadas em meio hipertônico.
d) plasmolizadas, uma vez que foram colocadas em meio isotônico.
e) plasmolizadas, uma vez que foram colocadas em meio hipertônico.

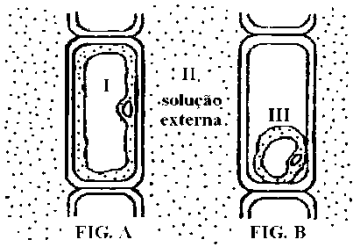
**QUESTÃO 10)** Todas as células possuem uma membrana plasmática que separa o conteúdo protoplasmático do meio extracelular. A existência e integridade da membrana é importante porque:

a) regula trocas entre a célula e o meio só permitindo a passagem de moléculas de fora para dentro da célula e impedindo a passagem no sentido inverso.
b) possibilita à célula manter a composição intracelular diversa da do meio ambiente.
c) impede a penetração de substâncias existentes em excesso no meio ambiente.
d) exige sempre consumo energético para a captação de alimentos do meio externo.
e) impede a saída de água do citoplasma.

**QUESTÃO 11) (FUVEST-95)** Células vegetais, como as representadas na figura A, foram colocadas em uma determinada solução e, no fim do experimento, tinham aspecto semelhante ao da figura B.

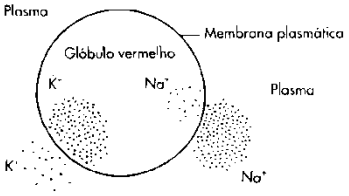
Comparando as concentrações do interior da célula na situação inicial ( I ), da solução externa ( II ) e do interior da célula na situação final ( III ), podemos dizer que:

a) I é maior que II.
b) I é maior que III.
c) I é menor que II.
d) I é igual a III.
e) III é maior que II.

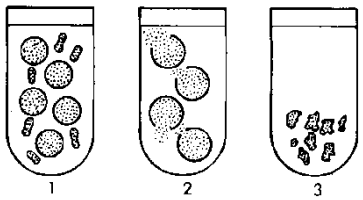



**QUESTÃO 12) (UFMG-MG)** O esquema abaixo representa a concentração de íons dentro e fora dos glóbulos vermelhos. A entrada de $K^+$ e a saída de $Na^+$ dos glóbulos vermelhos pode ocorrer por:

a) transporte passivo.
b) plasmólise.
c) osmose
d) difusão.
e) transporte ativo.




**QUESTÃO 13) (CESGRANRIO-RJ)** No desenho abaixo, observamos três tubos de ensaio contendo soluções de diferentes concentrações de NaCl e as modificações sofridas pelas hemácias presentes em seu interior. Em relação a este desenho, assinale a alternativa correta:

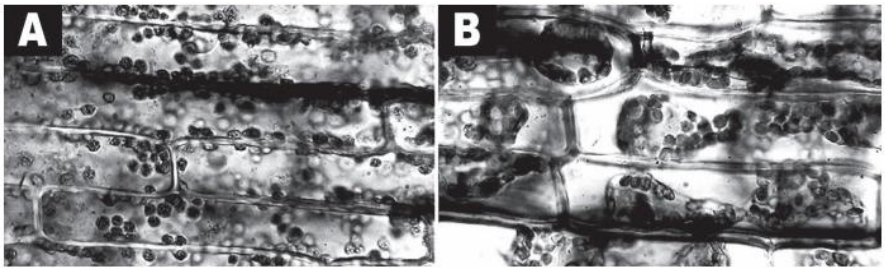



a) Em 1 a solução é isotônica em relação à hemácia; em 2 a solucão é hipertônica em relação à hemácia e em 3 a solução é hipotônica à hemácia.
b) As hemácias em 1 sofreram alteração de volume, porém em 2 ocorreu plasmólise e em 3 turgência.
c) Considerando a concentração isotônica de NaCl = 0,9 %, a solução 2 certamente possui uma concentração de NaCl inferior a 0,9 % e a solução 3, uma concentraçõ de NaCl superior a 0,9 %.
d) As hemácias do tubo 2 sofreram perda de água para a solução, enquanto as do tubo 3 aumentaram seu volume, depositando-se no fundo.
e) A plasmólise sofrida pelas hemácias do tubo 2 ocorreu em razão da perda de NaCl para o meio.

**QUESTÃO 14) (ENEM 2017)** Uma das estratégias para conservação de alimentos é o salgamento, adição de cloreto de sódio (NaCl), historicamente utilizado por tropeiros, vaqueiros e sertanejos para conservar carnes de boi, porco e peixe. O que ocorre com as células presentes nos alimentos preservados com essa técnica?

a) O sal adicionado diminui a concentração de solutos em seu interior.
b) O sal adicionado desorganiza e destrói suas membranas plasmáticas.
c) A adição de sal altera as propriedades de suas membranas plasmáticas.
d) Os íons $Na^+$ e $Cl^-$ provenientes da dissociação do sal entram livremente nelas.
e) A grande concentração de sal no meio extracelular provoca a saída de água de dentro delas.

**QUESTÃO 15) (ENEM 2014)** As figuras A e B mostram um tecido vegetal observado sob microscópio, evidenciando o fenômeno da plasmólise de uma célula vegetal, quando em contato com um meio externo de diferente concentração.




Considerando que as figuras A e B mostram duas situações de um mesmo experimento, pode-se afirmar que as células da figura:

a) A estão em contato com um meio externo mais concentrado, sofrendo aumento de volume.
b) A e B foram colocadas em meio isotônico, não sofrendo mudança de volume.
c) B foram colocadas em meio externo hipertônico, apresentando diminuição de volume.
d) B foram colocadas em contato com meio externo menos concentrado, apresentando aumento de volume dos vacúolos.
e) A foram mergulhadas em meio externo menos concentrado, apresentando seus cloroplastos espalhados no citoplasma.

**QUESTÃO 16) (ENEM 2012)** Osmose é um processo espontâneo que ocorre em todos os organismos vivos e é essencial à manutenção da vida. Uma solução 0,15 mol/L de NaCl (cloreto de sódio) possui a mesma pressão osmótica das soluções presentes nas células humanas. A imersão de uma célula humana em uma solução 0,20 mol/L de NaCl tem, como conseqüência, a:

a) adsorção de íons $Na^+$ sobre a superfície da célula.
b) difusão rápida de íons $Na^+$ para o interior da célula.
c) diminuição da concentração das soluções presentes na célula.
d) transferência de íons $Na^+$ da célula para a solução.
e) transferência de moléculas de água do interior da célula para a solução.

**QUESTÃO 17) (ENEM 2012)** Alimentos como carnes, quando guardados de maneira inadequada, deterioram–se rapidamente devido à ação de bactérias e fungos. Esses organismos se instalam e se multiplicam rapidamente por encontrarem aí condições favoráveis de temperatura, umidade e nutrição.
Para preservar tais alimentos é necessário controlar a presença desses microrganismos. Uma técnica antiga e ainda bastante difundida para preservação desse tipo de alimento é o uso do sal de cozinha (NaCl).

Nessa situação, o uso do sal de cozinha preserva os alimentos por agir sobre os microrganismos,

a) desidratando suas células.
b) inibindo sua síntese proteica.
c) inibindo sua respiração celular.
d) bloqueando sua divisão celular.
e) desnaturando seu material genético.

**GABARITO:**

1-D, 2-C, 3-B, 4-E, 5-A, 6-E, 7-C, 8-C,
9-B, 10-B, 11-C, 12-E, 13-C, 14-E, 15-C, 16-E, 17-A

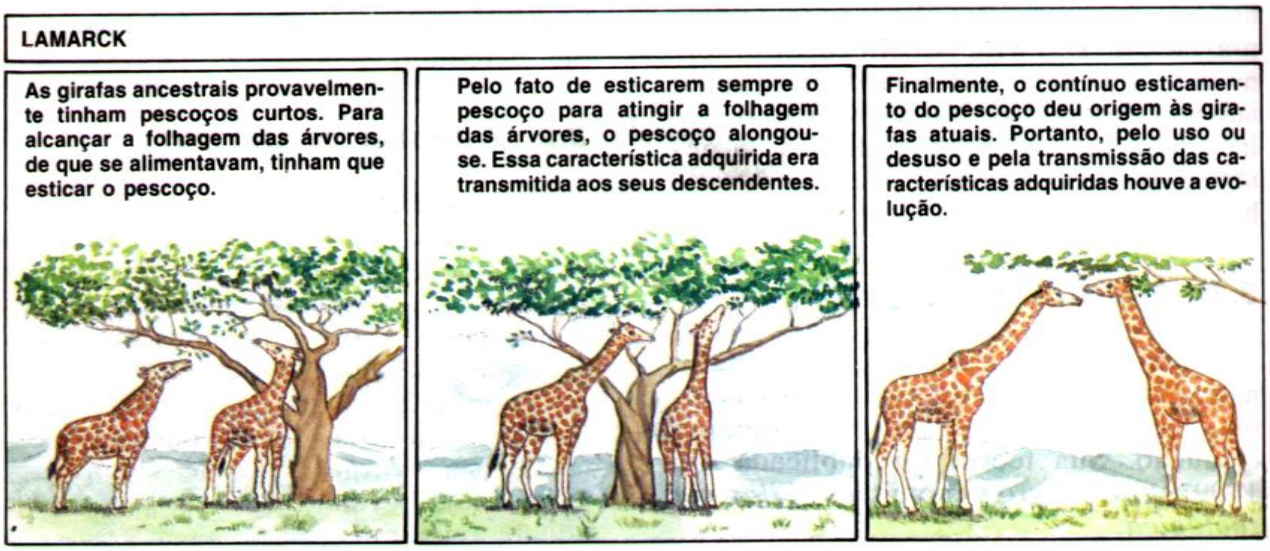
# EVOLUCIONISMO

Introdução à Teoria da Evolução. Evolução é o processo no qual ocorrem mudanças ou transformações nos seres vivos ao longo do tempo, dando origem a espécies novas.

**JEAN BAPTISTE ANTOINE DE MONET, CAVALHEIRO DE LAMARCK** (1774 – 1829)

Um dos pioneiros na formulação de teorias da evolução biológica;

- Leis: adaptação ao meio; lei de uso e desuso; herança dos caracteres adquiridos.



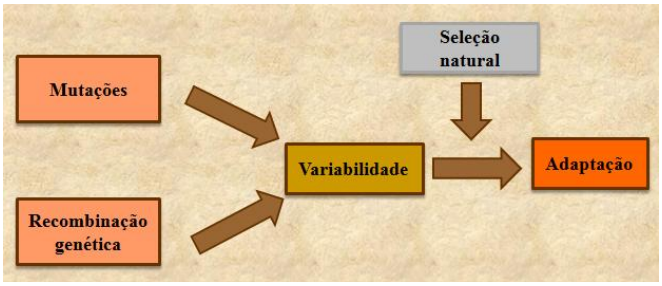

**CHARLES DARWIN** (1809 – 1882)

- Seleção Natural; sobrevivem os que se adaptam ao meio; os indivíduos mais aptos transmitem essas características à descendência.

**TEORIA SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO (NEODARWINISMO)** (Século XX)

SELEÇÃO NATURAL + GENÉTICA = NEODARWINISMO

População como unidade evolutiva, conjunto gênico.
Fatores evolutivos: Mutação gênica, mutação cromossômica, recombinação gênica e imigração, emigração e seleção natural.




## EXERCÍCIOS

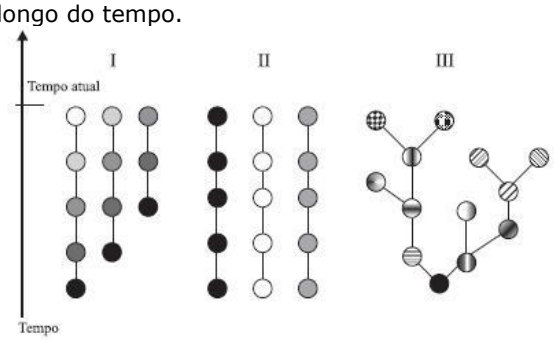
**01) (UNIFESP-SP)** De acordo com a teoria da evolução biológica, os seres vivos vêm se modificando gradualmente ao longo das gerações, desde o seu surgimento na Terra, em um processo de adaptação evolutiva. Segundo essa teoria,

a) os indivíduos mais bem adaptados transmitem as características aos descendentes.
b) ocorre a seleção de características morfológicas adquiridas pelo uso frequente.
c) a seleção natural apenas elimina aqueles indivíduos que sofreram mutação.
d) as mutações são dirigidas para genes específicos que proporcionam maior vantagem aos seus portadores.
e) as mutações dirigidas são seguidas da seleção aleatória das mais adaptativas.

**02) (UFG-GO)** Quando Darwin chegou ao arquipélago de Galápagos, em 1835, observou pássaros da família Fringillidae (tentilhões) e ficou impressionado com as treze espécies essas aves nas diferentes ilhas. Uma explicação para o surgimento dessas espécies é a irradiação adaptativa, na qual os tentilhões:

a) apresentavam características semelhantes e hereditárias que surgiram a cada geração por acaso e não em resposta às necessidades adaptativas dos indivíduos.
b) foram capazes de gerar descendentes férteis em resposta a uma competição entre os machos de uma mesma espécie em disputa pelas fêmeas.
c) adquiriram características em consequência do uso mais ou menos acentuado de uma parte do organismo.
d) surgiram a partir de um ancestral comum que emigrou do continente para as ilhas, ocupando-as, enquanto os diversos ambientes insulares selecionaram as aves mais adaptadas.
e) surgiram em decorrência de uma barreira física que proporcionou um isolamento geográfico e causou a origem de aves diferenciadas

**03) (UNIFESP-SP)** Nas figuras, as mudanças de cores nas esferas simbolizam a aquisição de novas características nas espécies ao longo do tempo.




As figuras que representam, respectivamente, a teoria criacionista, a transformista (Lamarck) e a darwinista são:

a) I, II e III.
b) I, III e II.
c) II, I e III.
d) II, III e I.
e) III, II e I.

**04) (UFMG)** Desde sua introdução na década de 40, os antibióticos tornaram-se um sucesso no controle de doenças bacterianas, sendo considerados medicamentos milagrosos. Conseqüentemente, passou-se a acreditar que essas doenças eram coisas do passado. Entretanto tem-se verificado o "ressurgimento" de muitas delas.

Todas as seguintes medidas podem ser implementadas, tratando-se de Saúde Pública, para minimizar o problema crescente de bactérias com resistência múltipla a antibióticos, EXCETO

a) Aumentar o uso profilático desses medicamentos em rações animais, objetivando a imunização dos consumidores.
b) Criar programas de vigilância hospitalar e comunitária para evitar o uso inadequado e abusivo desses medicamentos.
c) Proibir a venda livre desses medicamentos e esclarecer a população dos riscos da automedicação.
d) Vacinar a população para aumentar as defesas do organismo contra as doenças bacterianas, reduzindo o uso desses medicamentos.

**05)** Considerando diferentes hipóteses evolucionistas, analise as afirmações abaixo e as respectivas justificativas.

1) O GAFANHOTO É VERDE PORQUE VIVE NA GRAMA! Seguindo esse raciocínio, por viver na grama, o gafanhoto passa a produzir pigmentos verdes que o ajudam a se confundir com o ambiente, passando essa característica para os descendentes.

2) O GAFANHOTO VIVE NA GRAMA PORQUE É VERDE! Segundo esse raciocínio, por ser verde, o gafanhoto fica protegido dos predadores. Consequentemente, pode gerar descendentes, aos quais transfere suas características.

As afirmações 1 e 2 podem ser atribuídas, respectivamente, a:

a) Darwin e Lamarck.
b) Lamarck e Darwin.
c) Pasteur e Redi.
d) Spallanzani e Hooke.
e) Oparin e Miller

**06) (PUC-MG)** Darwin passou muito de seu tempo de coleta na América do Sul, onde as espécies observadas diferiam enormemente daquelas encontradas na Europa. Ele observou que as espécies das regiões temperadas da América do Sul eram mais similares àquelas das regiões tropicais da América do Sul do que àquelas das regiões européias.

Correspondem às idéias da Teoria da Evolução de Darwin, exceto:

a) As espécies não são imutáveis, elas sofrem modificações e adaptações ao longo do tempo.
b) O agente que produz a variabilidade é a seleção natural.
c) O registro fóssil, embora incompleto, revela padrões na evolução da vida.
d) A seleção natural favorece os indivíduos mais bem adaptados ao meio.

## EVIDÊNCIAS DA EVOLUÇÃO

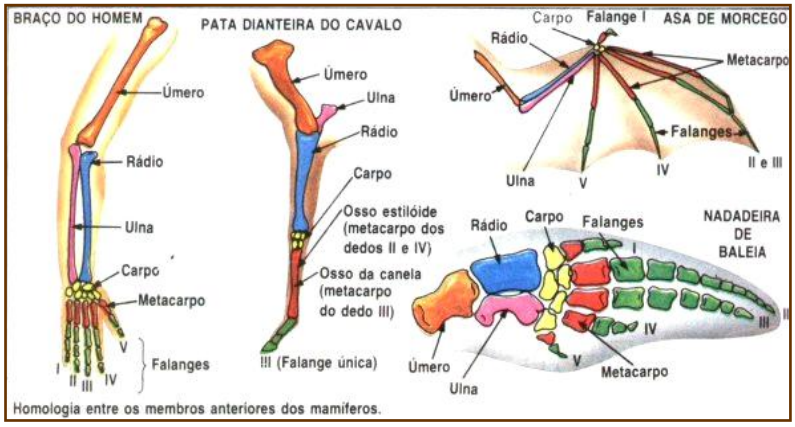
**Paleontologia:** Estudo dos fósseis.

**Embriologia comparada:** O estudo comparado da embriologia de diversos vertebrados mostra a grande semelhança de padrão de desenvolvimento inicial.

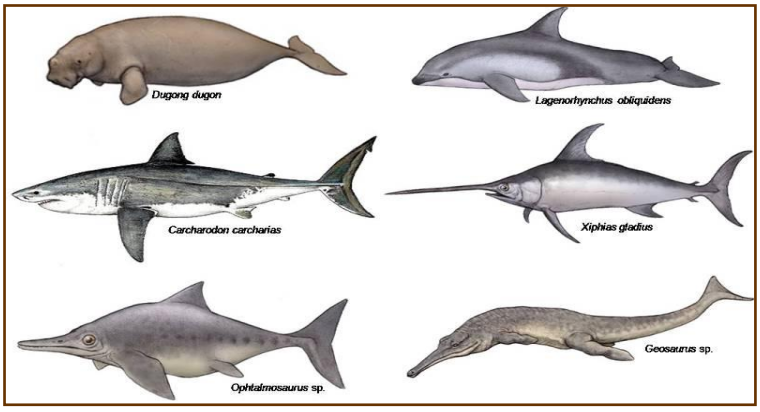
**Semelhanças gênicas:** Estudo das características que possam refletir parentesco.

**Semelhanças anatômicas:** Estudo das características que possam refletir parentesco.

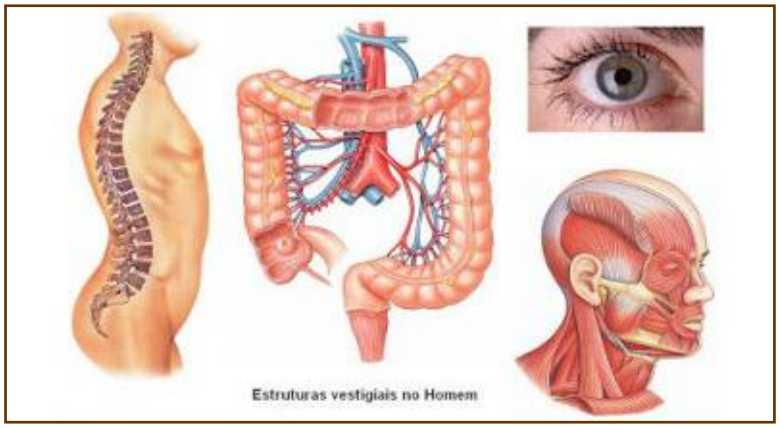
**Homologias:** Estudo das características que possam refletir parentesco evolutivo – estruturas homólogas (mesma origem embrionária). Surgem por irradiação adaptativa.




**Analogias:** semelhanças entres estruturas unicamente pelo fato de exercerem a mesma função – não sugere parentesco evolutivo. Surgem por convergência adaptativa (organismos que se tornaram semelhantes – evolução num mesmo ambiente – mesma seleção natural).




**Órgãos vestigiais:** Órgãos reduzidos/atrofiados e sem função. Sugere ancestralidade.



## ESPECIAÇÃO

**Formação de novas espécies:**

Barreira geográfica → Mutações diferentes → Seleção natural diferencial → Raças → Isolamento reprodutivo → Novas espécies.

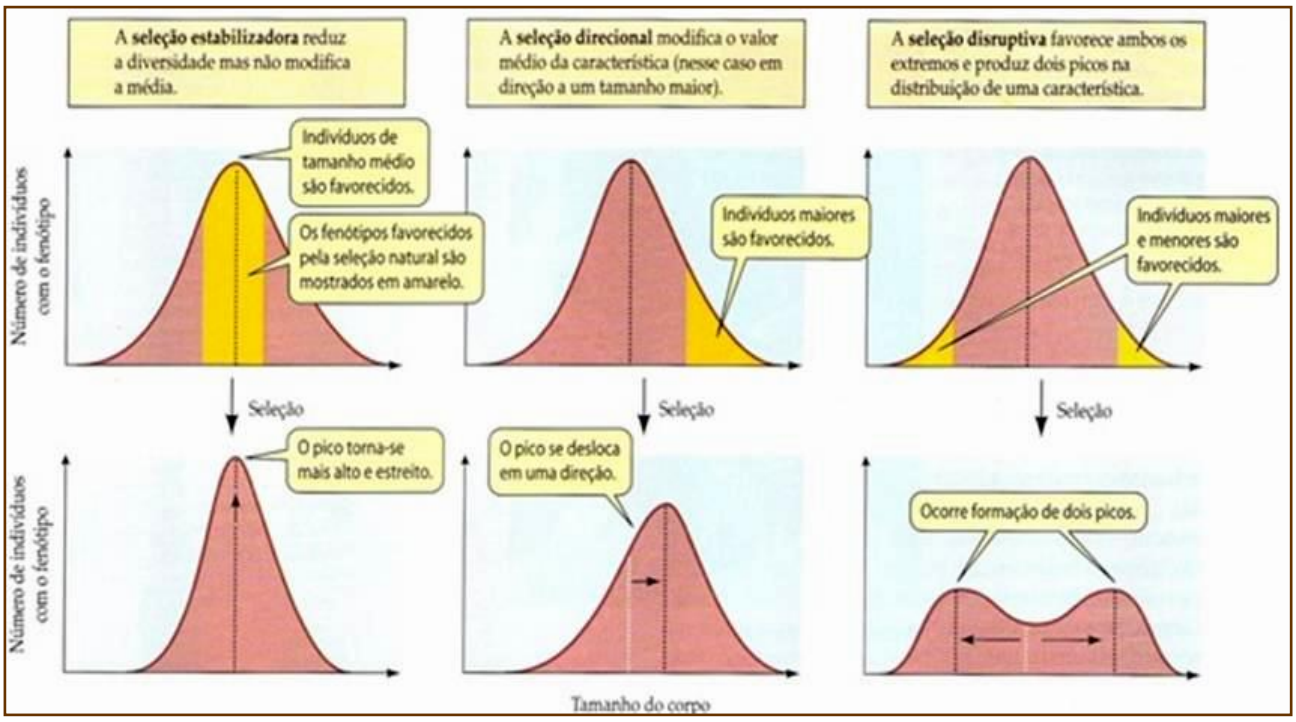
**Mecanismos de isolamento reprodutivo:**

Evita o cruzamento interespecífico garantindo a perpetuação das espécies.

**1. Comportamentais:** Reconhecimento visual. Acasalamento em épocas diferentes.

**2. Fisiológicos:** Diferenças anatômicas nos aparelhos reprodutores. Incapacidade do espermatozóide de fecundar o óvulo. Mortalidade zigótica. Esterilidade do híbrido.

**TIPOS DE SELEÇÃO NATURAL**




## EXERCÍCIOS

**01) (UFC-CE)** Em um estudo realizado nas ilhas Galápagos, um casal de pesquisadores observou que indivíduos de uma espécie de tentilhão (espécie A) comumente se alimentavam de sementes de vários tamanhos. A ilha onde a espécie A ocorria foi colonizada por outra espécie de tentilhão (espécie B). Indivíduos de B se alimentavam de sementes grandes e eram mais eficientes que A na aquisição deste recurso. Com o passar dos anos, os dois pesquisadores observaram que o tamanho médio do bico dos indivíduos de A estava reduzindo gradualmente.
Considerando que pássaros com bicos maiores conseguem se alimentar de sementes maiores, o processo de redução de bico observado em A é um exemplo de seleção:

a) direcional: o estabelecimento de indivíduos da espécie B representou uma pressão seletiva que favoreceu indivíduos da espécie A com bicos pequenos.
b) disruptiva: o estabelecimento de indivíduos da espécie B representou uma pressão seletiva que favoreceu indivíduos da espécie A com bicos muito pequenos ou muito grandes.
c) estabilizadora: o estabelecimento de indivíduos da espécie B representou uma pressão seletiva que favoreceu indivíduos da espécie A com bicos de tamanho intermediário.
d) sexual: o estabelecimento de indivíduos da espécie B aumentou a competição entre machos da espécie A por acesso às fêmeas.
e) direcional: o estabelecimento de indivíduos da espécie B induziu mutações em indivíduos da espécie A

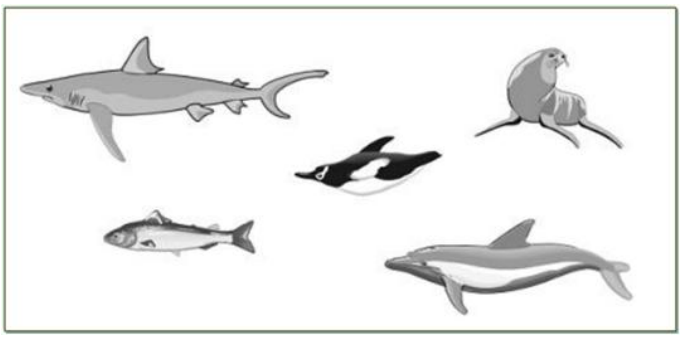
**02) (UFRS)** Embriões de vertebrados tendem a ser mais similares entre si do que os adultos correspondentes. Sobre esse fato, são feitas as seguintes afirmações.

I. As analogias observadas indicam uma origem comum.
II. O estudo da embriologia comparada contribui para a compreensão da evolução biológica.
III. Durante o desenvolvimento embrionário, os organismos passam por fases que repetem estágios adultos de seus ancestrais.

Quais estão corretas?

a) Apenas I.
b) Apenas II.
c) Apenas III.
d) Apenas I e III.
e) I, II e III.

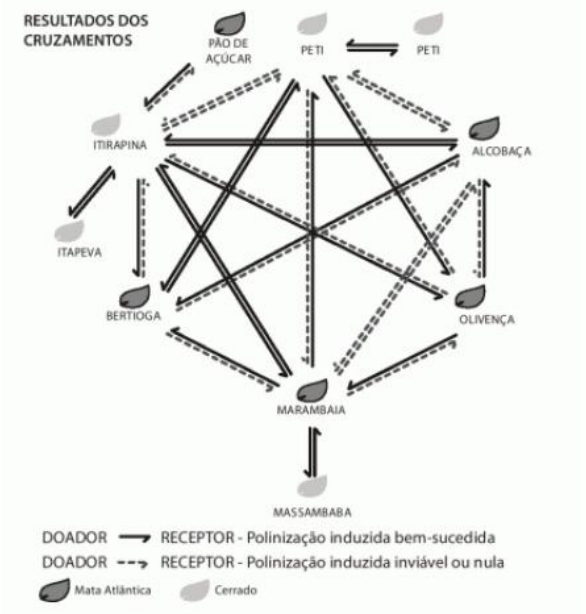
**03) UFMG)** Observe estas figuras de diferentes vertebrados marinhos:



É CORRETO afirmar que a convergência adaptativa comum a todos esses animais consiste em terem todos

a) forma do corpo e membros semelhantes a remos.
b) linha lateral e corpo revestido por escamas.
c) nadadeiras e brânquias nas laterais do corpo.
d) pescoço comprido e dentes afiados.

**04)** Enem 2009 - Os ratos *Peromyscus polionotus* encontram-se distribuídos em ampla região na América do Norte. A pelagem de ratos dessa espécie varia do marrom claro até o escuro , sendo que os ratos de uma mesma população tem coloração muito semelhante. Em geral, a coloração da pelagem também é muito parecida à cor do solo da região em que se encontram , que também apresenta a mesma variação de cor , distribuídas ao longo de um gradiente sul-norte.




O mecanismo evolutivo envolvido na associação entre cores de pelagem e de substrato é

a) a alimentação, pois pigmentos de terra são absorvidos e alteram a cor da pelagem dos roedores .
b) o fluxo gênico entre as diferentes populações , que mantém constante a grande diversidade interpopulacional.
c) a seleção natural, que, nesse caso, poderia ser entendida como a sobrevivência diferenciada de indivíduos com características distintas.
d) a mutação genética, que, em certos ambientes , como os de solo mais escuro , têm maior ocorrência e capacidade de alterar significativamente a cor da pelagem dos animais.
e) a herança de caracteres adquiridos , capacidade de organismos se adaptarem a diferentes ambientes e transmitirem suas características genéticas aos descendentes.

**05) (Enem/2018)** O processo de formação de novas espécies é lento e repleto de nuances e estágios intermediários, havendo uma diminuição da variabilidade entre cruzamentos. Assim, plantas originalmente de uma mesma espécie que não cruzam mais entre si podem ser consideradas como uma espécie se diferenciando. Um pesquisador realizou cruzamentos entre nove populações – denominadas de acordo com a localidade em que são encontradas – de uma espécie de orquídea (*Epidendrum denticulatum*). No diagrama estão os resultados dos cruzamentos entre as populações.

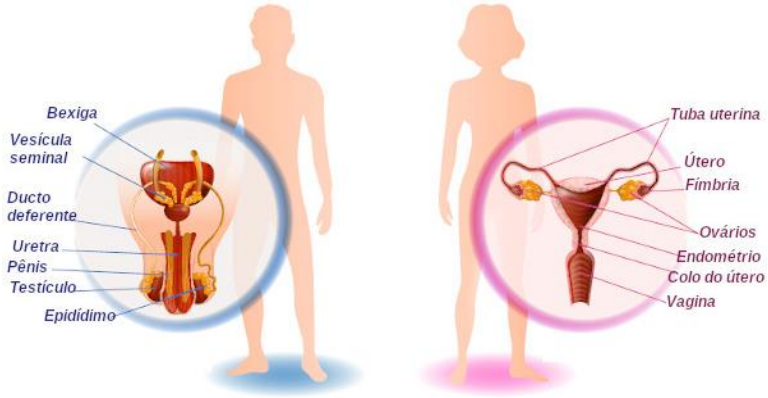
Considere que o doador fornece o pólen para o receptor.

Em populações de quais localidades se observa um processo de especiação evidente?

A) Bertioga e Marambaia ; Alcobaça e Olivença
B) Itirapina e Itapeva; Marambaia e Massambaba
C) Itaripina e Marambaia; Alcobaça e Itirapina
D) Itirapina e Peti; Alcobaça e Marambaia
E) Itirapina e Olivença; Marambaia e Peti.

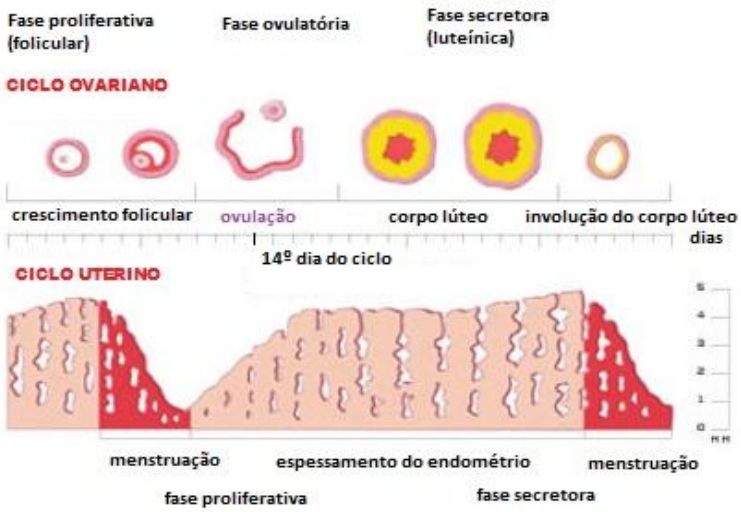
## REPRODUÇÃO

Capacidade que os seres vivos possuem de produzir descendentes;
Ocorre a **reprodução sexuada** no homem, ou seja, para que esta reprodução aconteça é necessário à participação de dois indivíduos de **sexos diferentes**, o homem e a mulher.
Na mulher esses órgãos sexuais são os ovários, que produzem os óvulos; no homem, são os testículos, que produzem os espermatozóides.




### REGULAÇÃO DO CICLO MENSTRUAL

- FSH: hormônio folículo estimulante – hipófise  estrógeno;
- LH: hormônio luteinizante – hipófise  progesterona;
- Estrogênio: proliferação do endométrio – ovário;
- Progesterona: hormônio da gravidez – ovário e placenta.



**MÉTODOS CONTRACEPTIVOS**

| MÉTODO | MODO DE AÇÃO |
|---|---|
| Método de ritmo | Abstinência próximo à época da ovulação |
| Coito interrompido | Previne o encontro do espermatozóide com o óvulo |
| Camisinha | Impede a entrada do espermatozóide na vagina |
| Diafragma/geléia | Impede a entrada do espermatozóide no útero; mata o espermatozóide |
| Geléia ou espuma vaginal | Mata o espermatozóide; bloqueia o movimento do espermatozóide |
| Lavagem vaginal | Supostamente lava os espermatozóides da vagina |
| Pílula anticoncepcional | Previne a ovulação |
| Vasectomia | Previne a liberação dos espermatozóides |
| Ligadura tubária | Impede a chegada do óvulo ao útero |
| Dispositivo intra-uterino (DIU) | Impede a implantação do óvulo fertilizado |
| RU-486 | Previne o desenvolvimento do óvulo fertilizado |
| Sem proteção | Nenhuma forma de controle da natalidade |

**EXERCÍCIOS**

**01) (UNCISAL/2019)** A pílula do dia seguinte é um contraceptivo de emergência que deve ser utilizado somente em último caso, como, por exemplo, quando a camisinha estoura no momento da ejaculação ou quando a mulher se esquece de tomar a pílula anticoncepcional durante dois, três dias e só se lembra no momento da relação sexual. Há relatos de que a pílula vem sendo ingerida por mulheres que sofreram estupro. Entretanto, não se deve fazer de seu uso um hábito nem tomar mais que uma dose por mês. O uso da pílula tem diminuído em mais de 50% a taxa de gravidez indesejada e evitado milhares de abortamentos. Qual o principal efeito que a pílula do dia seguinte, utilizada para evitar uma gravidez indesejada, causa no organismo da mulher?

a) Estimula a ovulação, alterando o ciclo ovulatório.
b) Altera o ciclo menstrual, antecipando o momento da menstruação.
c) Elimina os espermatozoides por meio de substâncias espermicidas.
d) Inibe a motilidade dos espermatozoides, impedindo o contato com o óvulo.
e) Impede a implantação do embrião, liberando testosterona sintética no organismo.

**02) (UFV)** Correlacione alguns dos métodos de anticoncepção com seus respectivos mecanismos de ação.
Métodos de anticoncepção

(I) Diafragma (II) Laqueadura (III) Dispositivo intra-uterino (IV) Vasectomia

Mecanismos de ação

( ) impede a liberação dos gametas da gônada para a uretra.
( ) impede a nidação no endométrio.
( ) impede que os gametas cheguem ao terço distal das tubas.
( ) impede a passagem dos gametas da vagina para o útero.

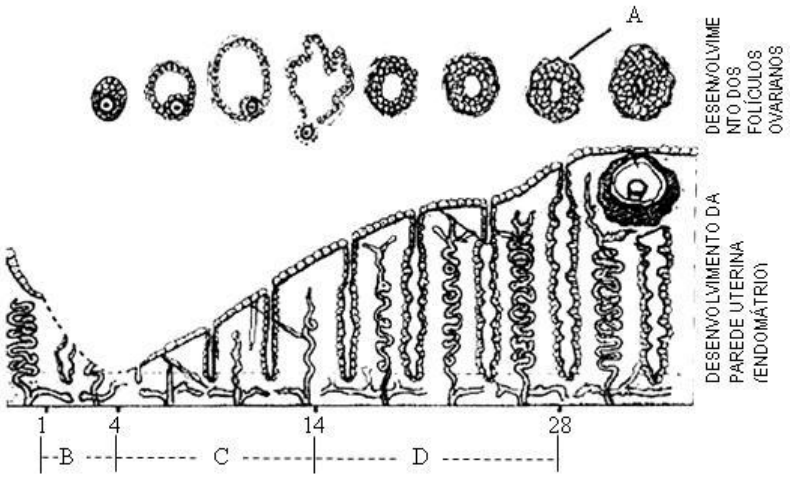
Assinale a alternativa que apresenta a seqüência CORRETA:

A) I, II, III, IV.
B) IV, III, II, I.
C) II, III, I, IV.
D) III, II, IV, I.

**03) (UEL)** A **pílula anticoncepcional** é utilizada como método contraceptivo, porque sua ação é capaz de bloquear a ovulação no organismo feminino humano. Portanto, a pílula anticoncepcional é uma combinação dos hormônios:

A) Estrógeno e progesterona que inibem a produção de folículo-estimulante e de luteinizante na hipófise.
B) Estrógeno e progesterona que estimulam a produção de folículo-estimulante e de luteinizante na hipófise.
C) Folículo-estimulante e luteinizante que estimulam a produção de estrógeno e de progesterona nos ovários.
D) Folículo-estimulante e luteinizante que inibem a produção de estrógeno e de progesterona nos ovários.
E) Progesterona e luteinizante que inibem a produção de folículo-estimulante e de estrógeno na hipófise.

**04) (UFLA)** A figura abaixo representa as transformações de um folículo ovariano ao longo de um ciclo menstrual.




Com base na figura, responda:

a) Cite o nome da estrutura **A** e sua função.

b) O que ocorre na fase indicada em **C**?

c) Qual a função da progesterona na fase indicada em **D**?

d) Ocorreu ou não a fecundação?

**05) (UFRJ/2008)** A figura a seguir mostra como é feita a vasectomia, um procedimento cirúrgico simples que envolve a interrupção dos vasos deferentes. Essa interrupção impede que os espermatozoides produzidos nos testículos atinjam a uretra, tornando os homens inférteis. A vasectomia não inibe o ato sexual. Para que um homem se mantenha sexualmente ativo, é preciso que haja produção e secreção do hormônio testosterona. A testosterona, que também é produzida nos testículos, é responsável pela indução do desejo sexual (libido) e é também necessária para que ocorra a ereção do pênis.

Por que a vasectomia não bloqueia os efeitos da testosterona, uma vez que esse hormônio também é produzido nos testículos?

# HISTÓRIA GERAL

## 1 – SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

A Segunda Guerra Mundial foi um conflito militar global que durou de 1939 a 1945, envolvendo a maioria das nações do mundo — incluindo todas as grandes potências — organizadas em duas alianças militares opostas: os Aliados e o Eixo.

**QUESTÕES**

**1- (UFJF – 2004)** Leia as afirmativas abaixo, referentes à II Guerra Mundial.

I. O principal fator desencadeador do conflito foi a postura expansionista dos países comunistas, os quais avançavam desde a década de 30 sobre a esfera de influência das potências capitalistas.
II. Ao final da Guerra, a Alemanha foi dividida em quatro zonas de ocupação (inglesa, francesa, norteamericana e soviética).
III. Ao final do conflito, foi criada a ONU, com o objetivo de assegurar a paz e a segurança internacionais, promover relações amistosas entre as Nações, produzir uma cooperação internacional para resolver os problemas sócio-econômicos, culturais e humanitários.

Marque a alternativa CORRETA:

a) I e II estão corretas.
b) I e III estão corretas.
c) II e III estão corretas.
d) Todas estão corretas
e) Todas estão erradas

**2- (ENEM 2008)** Em discurso proferido em 17 de março de 1939, o primeiro-ministro inglês à época, Neville Chamberlain, sustentou sua posição política: "Não necessito defender minhas visitas à Alemanha no outono passado, que alternativa existia? Nada do que pudéssemos ter feito, nada do que a França pudesse ter feito, ou mesmo a Rússia, teria salvado a Tchecoslováquia da destruição.
Mas eu também tinha outro propósito ao ir até Munique. Era o de prosseguir com a política por vezes chamada de 'apaziguamento europeu', e Hitler repetiu o que já havia dito, ou seja, que os Sudetos, região de população alemã na Tchecoslováquia, eram a sua última ambição territorial na Europa, e que não queria incluir na Alemanha outros povos que não os alemães." Internet: <www.johndclare.net> (com adaptações).

Sabendo-se que o compromisso assumido por Hitler em 1938, mencionado no texto acima, foi rompido pelo líder alemão em 1939, infere-se que:

a) Hitler ambicionava o controle de mais territórios na Europa além da região dos Sudetos.
b) a aliança entre a Inglaterra, a França e a Rússia poderia ter salvado a Tchecoslováquia.
c) o rompimento desse compromisso inspirou a política de 'apaziguamento europeu'.
d) a política de Chamberlain de apaziguar o líder alemão era contrária à posição assumida pelas potências aliadas.
e) a forma que Chamberlain escolheu para lidar com o problema dos Sudetos deu origem à destruição da Tchecoslováquia.

**3- (MACKENZIE)** Sobre fatos antecedentes à Segunda Guerra Mundial, assinale a alternativa INCORRETA.

a) Os E.U.A. cortaram o envio de ferro, aço, petróleo e borracha e bloquearam capitais japoneses na América do Norte por causa da invasão da Manchúria pelo Japão.
b) Passando por cima das disposições dos tratados do pós-guerra, em 1938, Hitler, com o apoio de fascistas austríacos, ordenou a ocupação da Áustria.
c) Em 1936, um grupo de generais, chefiados por Franco, iniciou uma revolta contra o governo de esquerda, legalmente constituído, na Espanha.
d) A euforia econômica decorrente da valorização da Bolsa de Nova Iorque em 1929 favoreceu a recuperação econômica e a consolidação das democracias na Europa.
e) Em 1939, Stálin conseguiu se aproximar da Alemanha através do Pacto Germano-Soviético, negociado por Ribbentrop e Molotov.

**4- (FATEC)** "É lógico que os EUA devem fazer o que lhes for possível para ajudar a promover o retorno ao poder econômico normal do mundo, sem o que não pode haver estabilidade política nem garantia de Paz."(Plano Marshall - 5.VI.1947)

O Plano Marshall se constituiu

a) na principal meta da política externa norte-americana, que era pacificar o Extremo Oriente.
b) num projeto de ajuda industrial aos países da América Latina.
c) num importante instrumento de expansão do comunismo na Europa.
d) na definição da política externa isolacionista dos EUA, paralela à montagem do complexo industrial militar.
e) num dos meios de penetração dos capitais norte-americanos nas economias europeias.

**5- (UFJF – 2013)** Denominou-se Holocausto o extermínio de judeus em campos de concentração organizados pelo governo nazista alemão, durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Esses acontecimentos foram norteados por propostas do antissemitismo, que se tornou visível, na Europa, desde meados do século XIX.

Leia as afirmativas sobre o ideário antissemita e, em seguida, marque a alternativa CORRETA.

I. A acusação do envolvimento dos judeus com o capitalismo internacional, exemplificada na publicação fraudulenta "Os Protocolos dos Sábios de Sião".
II. A atribuição de responsabilidade dos judeus na elaboração do comunismo, do pacifismo e da igualdade dos direitos civis.
III. A constatação de que os judeus ameaçavam a pureza da raça ariana exemplificada nas Leis de Nuremberg de 1935.
IV. O nacionalismo exacerbado como um dos componentes do antissemitismo político, pois acusava os judeus de não serem cidadãos leais a seus países.

a) Todas as afirmativas estão corretas.
b) Todas as afirmativas estão incorretas.
c) As afirmativas I, II e III estão corretas.
d) As afirmativas II, III e IV estão corretas.
e) As afirmativas I , III e IV estão corretas.

## 2 – GUERRA FRIA

Guerra Fria foi um período de tensão geopolítica entre a União Soviética e os Estados Unidos e seus respectivos aliados, o Bloco Capitalista e o Bloco Socialista, após a Segunda Guerra Mundial. Considera-se geralmente que o período abrange a Doutrina Truman de 1947 até a dissolução da União Soviética em 1991 – porém, os tratados de paz assinados entre as duas potências ainda durante a guerra mostra que seu início é anterior.

**QUESTÕES**

**6- (UEL)** A economia japonesa do pós-guerra apresentou um dos maiores índices de crescimento da renda nacional de todo o mundo, tornando o Japão o segundo país em importância dentro do capitalismo, devido, dentre outros aspectos,

a) ao crescimento da indústria de bens de consumo duráveis, à vocação agrícola e ao controle dos capitais internacionais oriundos dos planos de recuperação pós - 1945.
b) à estabilidade da moeda, ao crescimento populacional e à grande quantidade de mão-de-obra barata com baixo grau de exigência salarial.
c) ao excelente nível de produtividade agrária, à exportação de matérias-primas baratas - fio de seda, minério de ferro, etc. - e à importação de tecnologia.
d) ao excesso de produtos essenciais - petróleo, gás natural, etc. - à alta taxa de escolaridade e o crescimento do mercado consumidor interno.
e) à importação em larga escala, ao desenvolvimento da indústria pesada - siderurgia, produtos químicos, automóveis, etc. - e ao alto índice de exportação.

**7- (UFJF – 2004)** "O fato de ter sido uma guerra travada por uma 'sociedade aberta' – e que se tornou ainda mais aberta devido a revelações, como os Papéis do Pentágono (...); de ter sido a primeira guerra que os Estados Unidos perderam inequivocamente (...); de ter sido seguida pela crise de Watergate (...) – tudo isso significa que [essa guerra], embora muito menor em termos de baixas, teve sobre o povo americano um impacto mais ou menos semelhante ao da Primeira Guerra sobre os europeus." (KENNEDY, Paul. Ascensão e queda das grandes potências. Rio de Janeiro: Campus, 1989, pp. 385-386.)

A que conflito o trecho acima se refere?

a) Guerra da Coréia
b) Primeira guerra do Golfo
c) Guerra Hispano-Americana
d) Guerra Fria
e) Guerra do Vietnã

**8- (UFMG – 2007)** As viagens espaciais conjuntas têm comprovado que as potências militares podem cooperar pacificamente nessa área. No entanto essas cooperações são fenômeno recente, pois, entre os anos 1950 e 1980, no quadro da Guerra Fria, prevaleceu uma competição acirrada.

Considerando-se a corrida espacial travada, nessa época, entre os EUA e a URSS, é INCORRETO afirmar que:

a) as conquistas obtidas eram usadas na guerra de propaganda, a exemplo do que ocorreu com Iuri Gagarin, enviado em turnê mundial para divulgar os feitos da URSS.
b) o propósito era conseguir superioridade científica e política em relação à potência oponente, sem, contudo, a intenção de usar as conquistas espaciais para fins bélicos.
c) os investimentos dos EUA, na fase final da corrida espacial, se dirigiram para os ônibus espaciais, enquanto os da URSS se concentraram na construção de estações orbitais.
d) os melhores resultados soviéticos alcançados nos anos 1950 foram compensados pelos norte-americanos com o projeto vitorioso de chegar primeiro à Lua.

**9- (ENEM – 2009)** Do ponto de vista geopolítico, a Guerra Fria dividiu a Europa em dois blocos. Essa divisão propiciou a formação de alianças antagônicas de caráter militar, como a OTAN, que aglutinava os países do bloco ocidental, e o Pacto de Varsóvia, que concentrava os do bloco oriental. É importante destacar que, na formação da OTAN, estão presentes, além dos países do oeste europeu, os EUA e o Canadá. Essa divisão histórica atingiu igualmente os âmbitos político e econômico que se refletia pela opção entre os modelos capitalista e socialista.

Essa divisão europeia ficou conhecida como

a) Cortina de Ferro.
b) Muro de Berlim.
c) União Europeia.
d) Convenção de Ramsar.
e) Conferência de Estocolmo.

**10- (ENEM – 2010)**

Disponível em: www.culturabrasil.org.br. Acesso em: 28 abr. 2010.

A foto revela um momento da Guerra do Vietnã (1965-1975), conflito militar cuja cobertura jornalística utilizou, em grande escala, a fotografia e a televisão. Um dos papeis exercidos pelos meios de comunicação na cobertura dessa guerra, evidenciado pela foto, foi

a) demonstrar as diferenças culturais existentes entre norte-americanos e vietnamitas.
b) defender a necessidade de intervenções armadas em países comunistas.
c) denunciar os abusos cometidos pela intervenção militar norte-americana.
d) divulgar valores que questionavam as ações do governo vietnamita.
e) revelar a superioridade militar dos Estados Unidos da América.

**11- (UFJF – 2010)** Acerca das repercussões da Guerra Fria, no continente americano, assinale a alternativa INCORRETA.

a) No final dos anos 50, a Revolução Cubana representou um desafio à hegemonia dos Estados Unidos, no subcontinente latino-americano.
b) À medida que o governo instituído por Fidel Castro em Cuba se aproximava da União Soviética, o governo americano adotava medidas de represália, como a suspensão da compra de açúcar cubano.
c) Apesar das represálias econômicas impostas a Cuba, as relações diplomáticas entre Washington e Havana não foram rompidas.
d) A invasão da Baía dos Porcos por cubanos anticastristas provocou o agravamento da Guerra Fria na América.
e) A fixação de silos para instalação de mísseis em Cuba, pela União Soviética, provocou uma das mais sérias crises da Guerra Fria e do século XX: a crise dos mísseis.

**12- (FGV-RJ)** Em 1949, uma revolução comunista tomou o poder na China. Foi o resultado de uma longa série de conflitos internos e externos. A esse respeito é correto afirmar que:

a) até a revolução, a China era dominada por potências imperialistas e o governo nacionalista não conseguia solucionar os problemas econômicos e as pressões regionais por autonomia.
b) os comunistas foram liderados por Chiang Kai-shek, que se aliou a Mao Tse-Tung contra as potências imperialistas.
c) as tropas comunistas de Mao Tse-Tung se organizaram a partir da China Nacionalista, fundada em Taiwan.
d) os Estados Unidos se aproximaram do governo imperial chinês, impedindo a substituição do regime por uma república nacionalista.
e) as potências capitalistas consideraram imediatamente o governo comunista de Pequim como representante do povo chinês.

**13-** Explique as divergências fundamentais entre as grandes potências durante a Guerra Fria e relacione a "guerra fria" com um conflito de "guerra quente".

**14- (ENEM – 2015)** O principal articulador do atual modelo econômico chinês argumenta que o mercado é só um instrumento econômico, que se emprega de forma indistinta tanto no capitalismo como no socialismo. Porem os próprios chineses já estão sentindo, na sua sociedade, o seu real significado: o mercado não e algo neutro, ou um instrumental técnico que possibilita à sociedade utilizá-lo para a construção e edificação do socialismo. Ele é, ao contrário do que diz o articulador, um instrumento do capitalismo e é inerente à sua estrutura como modo de produção. A sua utilização está levando a uma polarização da sociedade chinesa. OLIVEIRA, A. A Revolução Chinesa. Caros Amigos. 31 jan. 2011 (adaptado).

No texto, as reformas econômicas ocorridas na China são colocadas como antagônicas à construção de um país socialista. Nesse contexto, a característica fundamental do socialismo, à qual o modelo econômico chinês atual se contrapõe é a

a) desestatização da economia.
b) instauração de um partido único.
c) manutenção da livre concorrência.
d) formação de sindicatos trabalhistas.
e) extinção gradual das classes sociais.

**15- (UFMG)** A radicalização política dos anos 60, antecipadas por contingentes menores de dissidentes culturais e marginalizados sob vários rótulos, foi dessa gente jovem, que rejeitava o status de crianças e mesmo de adolescentes (ou seja, adultos não inteiramente amadurecidos), negando ao mesmo tempo humanidade plena a qualquer geração acima dos trinta anos de idade, com exceção do guru ocasional. (HOBSBAWM, Eric J.. Ara dos Extremos: o breve século XX (1914-1991). SP: Companhia das Letras, 1995. p. 318.).

A "cultura jovem" e as rebeliões juvenis dos anos 60 deste século caracterizaram-se por:

a) criticar, de forma aguda, as velhas gerações, sob a acusação de terem abandonado o respeito às tradições.
b) enrijecer as estruturas do ensino universitário, à medida que estimularam a união dos conservadores.
c) provocar mudanças nos comportamentos e valores das sociedades ocidentais, notadamente no terreno da sexualidade.
d) recusar a ação política como meio para atingir as transformações, na convicção de que o futuro traria soluções.

## 3 – DESCOLONIZAÇÃO AFRO-ASIÁTICA

Movimentos emancipatórios das colônias europeias na África e Ásia, iniciados no início do século XX e fortalecidos após o término da IIGM e início da Guerra Fria.

**QUESTÕES**

**16- (UFJF – 2004)** Sobre o processo de descolonização da África e da Ásia, é CORRETO afirmar que:

a) a ascensão do nacionalismo asiático e africano relaciona-se à crise europeia pós II Guerra Mundial.
b) a Índia conseguiu sua independência através do movimento liderado por Gandhi, que pregava a luta armada contra a ocupação inglesa.
c) as independências das colônias inglesas, assim como das colônias francesas, foram, em geral, conquistadas através da negociação e de forma pacífica.
d) a colonização europeia na África preservou as culturas locais, respeitando as divisões e rivalidades da população.
e) um dos fatores determinantes para a descolonização da África e da Ásia foi o fim da bipolaridade mundial entre EUA e URSS, potências favoráveis ao colonialismo.

**17- (UFJF – 2011)** Um dos principais desdobramentos do fim da Segunda Guerra Mundial foi o processo de "descolonização" da Ásia e da África. O contexto da Guerra Fria interferiu profundamente nesse processo que, em muitos casos, resultou em sangrentas guerras civis.

Sobre o processo de "descolonização", é possível afirmar que contribuíram para o mesmo, EXCETO:

a) A luta empreendida pelos movimentos emancipacionistas locais, que buscavam a independência de seus respectivos países.
b) A delicada situação econômica das tradicionais potências europeias, que dificultava a manutenção do domínio colonial por meio de forças militares.
c) O desenvolvimento de uma consciência anticolonialista na opinião pública europeia, que apontava a contradição de governos que haviam combatido a opressão nazifascista e mantinham oprimidos os povos colonizados.
d) A superação das divergências locais e a união de todas as antigas colônias africanas e asiáticas contra as potências colonizadoras.
e) O posicionamento da ONU que, fundamentado no direito de autodeterminação dos povos, tornou-se um fórum internacional contra o colonialismo.

**18- (ENEM – 2005)** Um professor apresentou os mapas abaixo numa aula sobre as implicações da formação das fronteiras no continente africano.

Com base na aula e na observação dos mapas, os alunos fizeram três afirmativas:

I. A brutal diferença entre as fronteiras políticas e as fronteiras étnicas no continente africano aponta para a artificialidade em uma divisão com objetivo de atender apenas aos interesses da maior potência capitalista na época da descolonização.
II. As fronteiras políticas jogaram a África em uma situação de constante tensão ao desprezar a diversidade étnica e cultural, acirrando conflitos entre tribos rivais.
III. As fronteiras artificiais criadas no contexto do colonialismo, após os processos de independência, fizeram da África um continente marcado por guerras civis, golpes de estado e conflitos étnicos e religiosos.

É verdadeiro apenas o que se afirma em

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

## GABARITO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. C** | **2. A** | **3. D** | **4. E** | **5. A** | **6. A** | **7. E** |
| **8. B** | **9. A** | **10. C** | **11. C** | **12. A** | **13. SUBJETIVA** | |
| **14. E** | **15. C** | **16. A** | **17. D** | **18. E** | | |

# HISTÓRIA GERAL

## 1 – CRISE DO SOCIALISMO

O modelo de socialismo implementado na Rússia depois da guerra civil (1918-1921) e consolidado por Joseph Stálin foi chamado de socialismo real.

**QUESTÕES**

**1- (UFJF – 2003)** Sobre o fim da URSS, é CORRETO afirmar que:

a) representou a vitória de um modelo econômico de planejamento estatal centralizado em oposição ao modelo do livre mercado.
b) resultou de uma intervenção dos Estados Unidos, que através da CIA, ajudaram a planejar a política conhecida como "Glasnost" e a "Perestroika".
c) o líder político russo que teve maior destaque nesse processo foi L. Brejnev.
d) a tentativa de retomar o antigo modelo da URSS, pelos setores conservadores, foi contida pelo movimento de resistência liderado por Boris Ieltsin.
e) a transformação econômica se deu sem causar grandes impactos na sociedade, demonstrando-se a solidez da economia russa.

**2- (UFJF – 2011)** A queda do murro de Berlim em 1989 causou drásticos reordenamentos na Europa. Dentre eles, é INCORRETO afirmar que:

a) ocorreu uma expansão das fronteiras da Europa em função das mudanças no leste europeu, associadas à crise do socialismo.
b) a reunificação da Alemanha contrastou com o enfraquecimento de outros Estados em várias partes da Europa.
c) um exemplo de desmembramento foi a Iugoslávia, onde vieram à tona diferenças entre diversas etnias, com destaque para o conflito entre sérvios e herzegovínios.
d) ocorreu o surgimento de estados territorialmente menores a exemplo da Irlanda do Norte, que conseguiu sua independência da Grã-Bretanha, contrariando a aspiração da Irlanda do Sul de unificação do povo irlandês.
e) Em 1992, houve o ressurgimento da "União Europeia", uma associação de estados europeus que havia sido suprimida após a Segunda Guerra Mundial.

**3-** "Nasci na Baviera e cresci longe do que se tornaria a Cortina de Ferro e do muro que dividiria Berlim. Mas o 'leste' era uma ameaçadora gota vermelha no meu atlas escolar. Em maio de 1959, visitei Berlim pela primeira vez e fui para Berlim Oriental apenas cruzando uma fronteira invisível. Presenciei uma parada com assustadores tanques soviéticos, mísseis apontados e soldados marchando.

Mais tarde, estudei na Universidade Livre de Berlim, no lado ocidental, e o muro foi erguido dividindo a cidade. Berlim Ocidental era uma ilha de liberdade, bem-estar e isolamento, algo ao mesmo tempo emocionante e deprimente. [...]

No dia 9 de novembro de 1989, acompanhei maravilhado de Washington, nos EUA, as imagens alegres e incompreensíveis do muro sendo quebrado. No ano seguinte, visitei Berlim. Lembro que, quando me aproximava do muro, ouvia um barulho persistente: pingue-pongue-pingue-pongue. Eram pessoas – muitas pessoas – martelando o muro e o destruindo. Esse era o jeito deles de ter certeza de que tudo aquilo não era um sonho." Johannes Linn, pesquisador sênior do programa de Economia Global e Desenvolvimento do Brookings Institute. Disponível em: <http://infograficos.estadao.com.br>. Acesso em: 05 nov. 2017.

Considerando a narrativa do texto anterior, a construção e a derrubada do Muro de Berlim representaram, de modo simbólico, respectivamente, a(o)

a) imobilidade urbana e a ascensão imediata da economia alemã.
b) stalinismo e a padronização do capitalismo na Europa Ocidental.
c) enfraquecimento do socialismo e o início do modelo capitalista.
d) supremacia do socialismo na Alemanha e a liberdade de expressão.
e) autoritarismo do regime soviético e a consolidação do desejo popular.

**4-** Este sábado (9/11/2019) marca a passagem dos 30 anos da queda do Muro de Berlim, o chamado "muro da vergonha", que durante 28 anos separou a histórica capital germânica em duas até a reunificação da Alemanha Ocidental (República Federal da Alemanha) e da Alemanha Oriental (República Democrática Alemã) em um só país.

AGÊNCIA BRASIL. Queda do Muro de Berlim faz 30 anos: veja relatos de quem esteve lá. Disponível em: http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2019-11/queda-do-muro-de-berlim-faz-30-anos-veja-relatos-de-quem-esteve-la. Acesso em: 03 fev. 2020.

Assinale a alternativa correta a respeito do contexto histórico e social durante a Queda do Muro de Berlim:

a) Após a separação de 28 anos, a Queda do Muro de Berlim representou a vitória comunista durante a Guerra Fria, a unificação do Estado alemão e a consolidação do regime socialista na Alemanha.
b) A Queda do Muro de Berlim foi um marco do fim da Segunda Guerra Mundial. O muro que dividia a capital alemã em duas foi derrubado pela Aliança após a morte do líder nazista.
c) Após a Queda do Muro de Berlim foram implementadas reformas políticas e econômicas na Alemanha unificada visando a estatização da economia e a divulgação dos ideais socialistas, dando início à Guerra Fria.
d) A Queda do Muro de Berlim representou o enfraquecimento dos ideais socialistas na Europa, dando início a uma reforma política e econômica na Alemanha recém unificada orientada por ideais liberais.
e) A Queda do Muro de Berlim é um marco histórico do início da Guerra Fria, com a primeira invasão da União Soviética em um país na Europa.

## 2 – NEOLIBERALISO

1. doutrina proposta por economistas franceses, alemães e norte-americanos, na primeira metade do século XX, voltada para a adaptação dos princípios do liberalismo clássico às exigências de um Estado regulador e assistencialista, que deveria controlar parcialmente o funcionamento do mercado.
2. doutrina, desenvolvida a partir da década de 1970, que defende a absoluta liberdade de mercado e uma restrição à intervenção estatal sobre a economia, só devendo esta ocorrer em setores imprescindíveis e ainda assim em um grau mínimo.

**QUESTÕES**

**5- (UFJF – 2005)** Reunidos em Washington, em 1989, funcionários do governo dos EUA, de organismos internacionais e economistas latino-americanos discutiram um conjunto de reformas para que a América Latina superasse a crise econômica e retomasse o caminho do crescimento. O resultado desse encontro passou a ser denominado de "Consenso de Washington", cujas diretrizes, de caráter neoliberal, serviriam de guia para os formuladores da política econômica no Brasil, durante os anos 1990.

Das alternativas abaixo, assinale aquela que NÃO tem relação com esse enunciado:

a) O "consenso" defendia um conjunto de medidas em favor da economia de mercado, para a recuperação das economias latino-americanas.
b) Alguns dos principais problemas econômicos do Brasil, no período em que se realizou o encontro, eram: elevada dívida externa, estagnação econômica e inflação crescente.
c) Para contrabalançar as medidas neoliberais no plano da economia, o Estado atuou fortemente na redução das desigualdades sociais, reforçando a legislação trabalhista (CLT) e impondo limites às demissões, para conter o desemprego.
d) As medidas propostas pelos presidentes que se sucederam no Brasil dos anos 1990 apontavam para a redução do papel do Estado na economia, expressa na privatização das empresas estatais e na abertura comercial e financeira.
e) Apesar da adoção das medidas neoliberais, a década de 1990 se encerrou com baixo crescimento econômico e elevado desemprego no Brasil.

**6- (UFJF – 2004)** Sobre o neoliberalismo, é INCORRETO afirmar que:

a) trata-se de um conjunto de ideias, centradas na proposta de redução da presença do Estado na economia e na sociedade, em razão das dificuldades enfrentadas pelo estado de Bem-Estar Social, no Ocidente, a partir de 1970, e por causa da crise do socialismo real, no Leste Europeu
b) adquiriu impulso com a eleição de Ronald Reagan, nos EUA, de Margareth Thatcher, na Inglaterra, e de Helmut Khol, na Alemanha.
c) foi o Chile, de Pinochet, nas décadas de 70 e 80, um dos primeiros países a adotar políticas neoliberais.
d) fortaleceu-se na América Latina, na década de 90, como se pode observar pelas iniciativas do governo Menem, na Argentina.
e) tem como um postulado central a exigência de autonomia das economias nacionais em desenvolvimento, diante das prescrições de agências multilaterais, como o Fundo Monetário Internacional e o Banco Mundial.

**7- (UERJ - 2011)**

O ex-presidente do Banco Central americano disse ontem que "um tsunami do crédito que ocorre uma vez por século" tragou os mercados financeiros. Em audiência na Câmara dos Representantes dos EUA, frisou que as instituições não protegeram os investidores e aplicações tão bem como ele previa.

Adaptado de *O Globo*, 24/10/2008

A crise financeira que se intensificou no mundo a partir do mês de outubro de 2008 colocou em xeque as políticas neoliberais, adotadas por muitos países a partir da década de 1980.

A principal crítica ao neoliberalismo, como causador dessa crise, está relacionada com:

a) diminuição das garantias trabalhistas
b) estímulo à competição entre as empresas
c) reforço da livre circulação de mercadorias
d) redução da regulação estatal da economia

**8-** Quando Mao TséTung (ou Zedong) chegou ao poder em 1949, a China estava dominada pela pobreza e devastada pela guerra.
Nesta terça-feira (1º), quando se completam 70 anos do triunfo dos comunistas, o país está radicalmente diferente: é uma potência mundial de primeira grandeza e aspira chegar ao topo da economia global.
Mas seu "milagre econômico", único na história, não se deve necessariamente ao "Grande Timoneiro", mas a uma campanha impulsionada por outro líder comunista, Deng Xiaoping.
G1. 70 Anos da Revolução Comunista na China: como país pobre e rural se tornou potência mundial em 4 décadas. Disponível em: https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/09/30/70-anos-da-revolucao-comunista-na-china-como-pais-pobre-e-rural-se-tornou-potencia-mundial-em-4-decadas.ghtml. Texto adaptado. Acesso em: 04 fev. 2020.

As transformações impulsionadas pelo líder comunista Deng Xiaoping após a morte de Mao Tsé-Tung, citadas no trecho da notícia acima, se referem à:

a) Revolução Cultural chinesa, cujo objetivo central foi desarticular completamente os movimentos de oposição.
b) Abertura política do país a partir de uma aproximação com os Estados Unidos e o fim do regime socialista.
c) Abertura econômica, distanciando-se do modelo maoísta de economia rural, fomentou a produção industrial, o lucro na produção e a abertura da China para o comércio exterior e investimento estrangeiro.
d) Consolidação do regime socialista de modelo soviético, nacionalizando a economia e coletivizando a agricultura.
e) Centralização da política socialista através dos instrumentos que ficaram conhecidos como o Livro Vermelho e a Guarda Vermelha.

## 3 – GLOBALIZAÇÃO

**QUESTÕES**

**9- (UFJF – 2003)** Sobre o processo de globalização do final do século XX, marque a alternativa INCORRETA:

a) Verifica-se uma tendência à formação de blocos econômicos, como a União Européia, o Mercosul e o Nafta.
b) Uma das instituições que se destaca nesse processo é a Organização Mundial do Comércio (OMC), cujo papel é definir as regras no comércio internacional.
c) Com o processo de globalização, a Europa e os EUA relaxaram suas fronteiras para a entrada de trabalhadores imigrantes.
d) Um dos principais elementos para a consolidação dessa tendência à globalização foi o avanço tecnológico, especialmente ligado aos meios de comunicação.
e) Esse processo teve efeito desigual entre os vários países, favorecendo os mais ricos e expondo a crises as economias dependentes.

**10- (ENEM – 2010)**

Sozinho vai descobrindo o caminho
O rádio fez assim com seu avô
Rodovia, hidrovia, ferrovia
E agora chegando a infovia
Para alegria de todo o interior

GIL, G. Banda Larga cordel. Disponível em: www.uol.vagalume.com.br. Acesso em: 16 abr. 2010 (fragmento).

O trecho da canção faz referência a uma das dinâmicas centrais da globalização, diretamente associada ao processo de

a) evolução da tecnologia da informação.
b) expansão das empresas transacionais.
c) ampliação dos protecionismos alfandegários.
d) expansão das áreas urbanas no interior.
e) evolução dos fluxos populacionais.

## 4 – AMÉRICA LATINA

O Século XX na América Latina foi permeado por acontecimentos importantes, grande crescimento demográfico, expansão econômica, intensos processos de urbanização, diversificação e conflitos políticos. Foi nesse período que a maior parte dos países latino-americanos enfrentaram regimes ditatoriais violentos e também os superaram.

**QUESTÕES**

- **4.1 - POPULISMO**

**11- (UFRJ)** Leia o texto a seguir e responda à questão.

"... o fenômeno populista corresponde a uma manipulação das massas por parte do líder, mas também corresponde a uma satisfação de aspirações longamente acalentadas. Dessa maneira, o líder populista, em geral com forte dose de carisma, ao mesmo tempo em que procura manipular as massas para que elas se enquadrem dentro dos limites por ele impostos, também ativa mecanismos de satisfação de velhas aspirações das massas trabalhadoras." (PRADO, M.L. O populismo na América Latina. SP: Ed. Brasiliense, 1981).

O populismo foi uma forma de governo típica da América Latina entre 1930 e 1950.

Sobre o populismo, é correto afirmar que:

a) uma de suas características mais fortes foi a não-intervenção do Estado na economia, tendo como base uma doutrina extremamente liberal.
b) o populismo se manifestou em países como Brasil, Argentina e Peru, através das figuras de Deodoro da Fonseca, Juan Domingo Perón e Lázaro Cárdenas.
c) os governos populistas caracterizam-se como antipopulares e de pouca aceitação frente às massas, devido à pouca participação destas nos processos eletivos.
d) por meio da intervenção do Estado na economia, os governos populistas investiram em industrialização, através de obras públicas e empresas estatais.
e) mesmo com a oposição significativa das organizações operárias como a CGT, na argentina, os governos populistas tiveram grande aceitação popular.

**12- (UFJF – 2003)** Leia atentamente os textos abaixo:

"Precisamente porque conheço, como revolucionário, em que circunstâncias se incubam as explosões de sentimento popular, recomendo que a classe patronal cumpra de boa-fé com a lei, cesse de intervir na organização sindical dos trabalhadores e dê a estes o bem estar econômico a que têm direito dentro das máximas possibilidades das empresas; porque a opressão, a tirania industrial, as necessidades insatisfeitas são explosivos que num momento dado poderiam determinar a perturbação violenta tão temida por vocês." (Lazaro Cádernas)

"Se nós não fizermos a revolução pacífica, o povo fará a revolução violenta... E a solução deste problema tem que se levar avante, fazendo justiça social às massas. Esse é o remédio que, ao suprimir a causa, suprime também o efeito." (Juan Domigos Perón) PRADO, Maria Lígia. O Populismo na América Latina. Ed. Brasiliense (Coleção tudo é História), 5ª ed. São Paulo, 1986. Págs. 36 e 65.

Com base nos textos acima e nos seus conhecimentos, marque V para as alternativas verdadeiras e F para as alternativas falsas. Em seguida, marque a sequência correta:

( ) Ambos os políticos pregavam para a América Latina um desenvolvimento econômico com a participação das massas populares.
( ) Tanto Cádernas, no México, como Perón, na Argentina, pregavam a conciliação entre os interesses do capital e do trabalho, com a intervenção do Estado na economia e nos conflitos sociais.
( ) Cádernas, como revolucionário, pregava a conquista do bem estar dos trabalhadores através de uma subversão da ordem.
( ) Perón pregava a "revolução pacífica", porque queria garantir o poder da burguesia industrial.
( ) Ambos os políticos são classificados como populistas, porque defendiam os interesses econômicos dos EUA em detrimento dos interesses nacionais.

Marque a sequência correta:

a) V, F, V, F, V
b) F, F, V, V, F
c) F, V, F, F, F
d) V, V, F, V, F
e) F, F, V, V, V

- **4.2 - DITADURAS**

**13- (UFJF – 2013)** Entre os anos de 1960 e 1970, vários governos ditatoriais se estabeleceram na América Latina. Brasil, Argentina, Chile e Uruguai foram alguns dos países em que essas ditaduras foram estabelecidas.

Leia as afirmativas abaixo que se referem a esses governos e, em seguida, marque a alternativa INCORRETA.

a) As atividades industriais e de infraestrutura deixaram de receber investimento direto do Estado.
b) Foram instaurados mediante golpes militares que contaram com o apoio de setores da sociedade civil.
c) Contaram com a simpatia e, em alguns casos, com a intervenção direta dos EUA.
d) Pretendiam evitar o fortalecimento dos movimentos de esquerda.
e) Seus opositores foram perseguidos, presos, torturados, extraditados ou mortos

**14- (UFJF – 2015)** O século XX foi marcado pela presença de importantes regimes autoritários, nascidos em diferentes países. Suas origens explicam-se pelos fatores internos à cada país, mas todos repercutiram em escala internacional gerando uma série de conflitos. Sobre essa época, assinale a questão INCORRETA:

a) De forma geral, os países que passaram por governos ditatoriais caracterizavam-se pela presença de líderes absolutos, partido único, nacionalismo, censura da imprensa; controle de aspectos da vida pública, como também da vida privada.
b) Dentre os regimes ditatoriais podemos citar o salazarismo em Portugal, o franquismo na Espanha, bem como o nazismo na Alemanha e o fascismo na Itália.
c) Pela exaltação da imagem do governante, burocratização do Estado, aliada à força do partido único e à repressão violenta às oposições, o stalinismo pode ser considerado também um governo autoritário.
d) O Brasil também contou com um governo autoritário quando da implantação do Estado Novo. Este se caracterizou pela hegemonia do poder executivo, intervenção nos estados, perseguição e censura aos adversários.
e) A ação diplomática e militar dos EUA no contexto da Guerra Fria combatia a emergência de governos autoritários em diferentes países da América Latina.

**15- (UFJF – 2020)** Nas décadas de 1960 a 1970, a América Latina foi caracterizada por ditaduras. Embora esses regimes mantivessem diferenças entre si, também possuíam semelhanças. No que se refere aos elementos em comum, é CORRETO afirmar:

a) Os regimes ditatoriais foram conduzidos pelos militares sem o apoio de setores da sociedade civil, mas com a participação de todos os partidos políticos e dos proletários.
b) O envolvimento dos Estados Unidos na Guerra Fria fez com que este governo não tenha apoiado as ditaduras na América Latina.
c) Elegeram como inimigos em comum os sindicatos, os partidos políticos, os grupos de esquerda, recorrendo a métodos violentos.
d) Não houve cooperação entre as ditaduras na América Latina, de maneira que cada um dos regimes decidia suas ações de combate aos inimigos.
e) As instituições democráticas não foram abaladas em função da militarização da vida e apoio total da população aos regimes ditatoriais.

**16- (UFJF – 2008)** Observe a imagem a seguir.

Esta foto. de quatro estadistas sul-americanos, foi tirada em 4 de maio de 2006.

Acerca da atuação destes líderes políticos, marque a alternativa **INCORRETA**.

a) O presidente do Brasil, Luís Inácio Lula da Silva, chegou ao poder por ampla maioria dos votos em 2002, foi reeleito em 2006 e nem sempre concordou com a postura de confronto com os Estados Unidos adotadas por alguns de seus vizinhos.
b) O presidente da Bolívia, Evo Morales, proveniente do MAS (Movimento ao Socialismo), foi o primeiro presidente indígena do país e iniciou seu governo com medidas polêmicas como a desapropriação de empresas estrangeiras que exploravam o gás natural.
c) O presidente da Venezuela, Hugo Chávez, chegou ao poder pelo voto em 1998, com amplo apoio popular. Desde então, sofreu forte oposição interna e contundentes críticas dos Estados Unidos.
d) Em 2006, esses quatro presidentes criaram um organismo transnacional de defesa do comércio sul-americano frente à política norte-americana de protecionismo a seus produtores agrícolas.
e) Nestor Kirchner assumiu o governo da Argentina em 2003 e manteve a política de desvalorização da moeda, mediante uma forte participação do Banco Central. Apesar das declarações públicas contra o FMI, seu governo foi um dos que mais pagou dívidas a esse organismo internacional em toda a história de seu país.

**5 – CONFLITOS CONTEMPORÂNEOS**

Se, para alguns autores, o século XX teve início efetivo em 1914, em razão da Primeira Guerra Mundial; para outros, o século XXI começou, de fato, em 11 de setembro de 2001, com o ataque terrorista às torres gêmeas do World Trade Center, em Nova Iorque, e ao prédio do Pentágono (sede do Departamento de Defesa dos estadunidenses), em Washington (capital dos Estados Unidos).
Além dos conflitos no Oriente Médio e dos riscos que representa o Estado Islâmico, o século XXI também tem apresentado outros focos de tensão. Na região subsaariana do continente africano, há a guerra civil no Quênia e na Nigéria, onde também há a atuação de um grupo terrorista, o BokoHaram. Na região do Cáucaso, houve uma insurgência da Chechênia contra a Rússia, que só foi devidamente controlada em 2006. Houve também uma tensão entre Rússia e Ucrânia, em razão da região estratégica da Crimeia, no início do ano de 2014. Aos poucos, muitas transformações geopolíticas vão se acentuando nessas regiões do mundo, sobretudo na África, Oriente Médio e Leste Europeu. Os focos de guerras atuais estão dispostos nessas regiões.

**QUESTÕES**

**17- (ENEM 2008)** Na América do Sul, as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (Farc) lutam, há décadas, para impor um regime de inspiração marxista no país. Hoje, são acusadas de envolvimento com o narcotráfico, o qual supostamente financia suas ações, que incluem ataques diversos, assassinatos e seqüestros.
Na Ásia, a Al Qaeda, criada por Osama bin Laden, defende o fundamentalismo islâmico e vê nos Estados Unidos da América (EUA) e em Israel inimigos poderosos, os quais deve combater sem trégua. A mais conhecida dessas ações terroristas ocorreu em 2001, quando foram atingidos o Pentágono e as torres do World Trade Center.

A partir das informações acima, conclui-se que:

a) as ações guerrilheiras e terroristas no mundo contemporâneo usam métodos idênticos para alcançar os mesmos propósitos.
b) o apoio internacional recebido pelas Farc decorre do desconhecimento, pela maioria das nações, das práticas violentas dessa organização.
c) os EUA, mesmo sendo a maior potência do planeta, foram surpreendidos com ataques terroristas que atingiram alvos de grande importância simbólica.
d) as organizações mencionadas identificam-se quanto aos princípios religiosos que defendem.
e) tanto as Farc quanto a Al Qaeda restringem sua atuação à área geográfica em que se localizam, respectivamente, América do Sul e Ásia.

**18- (ENEM - 2003)** No dia 7 de outubro de 2001, Estados Unidos e Grã-Bretanha declararam guerra ao regime Talibã, no Afeganistão.

Leia trechos das declarações do presidente dos Estados Unidos, George W. Bush, e de Osama Bin Laden, líder muçulmano, nessa ocasião:

George Bush:
Um comandante-chefe envia os filhos e filhas dos Estados Unidos à batalha em território estrangeiro somente depois de tomar o maior cuidado e depois de rezar muito. Pedimos-lhes que estejam preparados para o sacrifício das próprias vidas. A partir de 11 de setembro, uma geração inteira de jovens americanos teve uma nova percepção do valor da liberdade, do seu preço, do seu dever e do seu sacrifício. Que Deus continue a abençoar os Estados Unidos.

Osama Bin Laden:
Deus abençoou um grupo de vanguarda de muçulmanos, a linha de frente do Islã, para destruir os Estados Unidos. Um milhão de crianças foram mortas no Iraque, e para eles isso não é uma questão clara. Mas quando pouco mais de dez foram mortos em Nairóbi e Dar-es-Salaam, o Afeganistão e o Iraque foram bombardeados e a hipocrisia ficou atrás da cabeça dos infiéis internacionais. Digo a eles que esses acontecimentos dividiram o mundo em dois campos, o campo dos fiéis e o campo dos infiéis. Que Deus nos proteja deles. (Adaptados de "O Estado de S. Paulo". 8/10/2001)

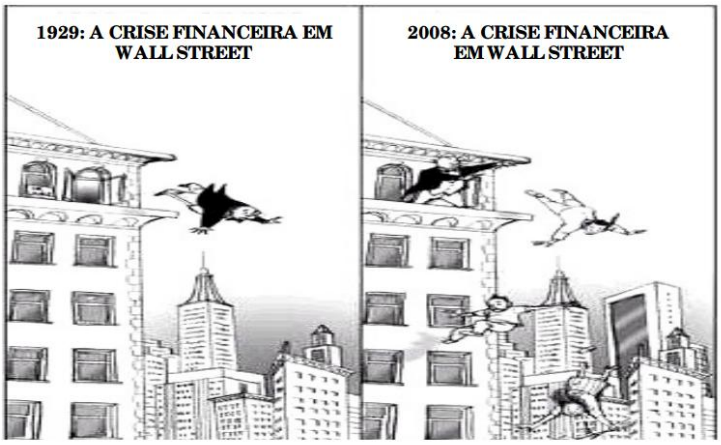
Pode-se afirmar que

a) a justificativa das ações militares encontra sentido apenas nos argumentos de George W. Bush.
b) a justificativa das ações militares encontra sentido apenas nos argumentos de Osama Bin Laden.
c) ambos apoiam-se num discurso de fundo religioso para justificar o sacrifício e reivindicar a justiça.
d) ambos tentam associar a noção de justiça a valores de ordem política, dissociando-a de princípios religiosos.
e) ambos tentam separar a noção de justiça das justificativas de ordem religiosa, fundamentando-a numa estratégia militar.

**19- (UFJF – 2007)** "Não posso deixar de pensar que este foi o século mais violento da história humana". Com essa frase, o escritor britânico Willian Golding descreveu o século XX como um período marcado por sangrentos episódios de guerras e revoluções, muitas das quais distintas por suas origens e resultados. Dos episódios abaixo, assinale aquele que está explicado de modo INCORRETO.

a) A "Revolução Russa" pôs fim ao czarismo e levou à formação da URSS.
b) A "Guerra Civil Espanhola" foi travada entre uma corrente fascista, representando o Exército, a Igreja e latifundiários, e a Frente Popular, formada por sindicatos, partidos de esquerda e partidários da democracia.
c) A "Guerra da Coréia" ocorreu em meio à Guerra Fria, opondo a Coréia do Norte, apoiada pela URSS, à Coréia do Sul, apoiada pelos Estados Unidos.
d) A "Revolução Cultural" marcou um período de grande instabilidade política na China e expressou uma tentativa de transformação ideológica e depuração partidária no país.
e) A "Guerra dos Bálcãs" foi motivada pela pressão feita pelos Estados Unidos no sentido de reunificar a Iugoslávia, um importante aliado histórico da potência ocidental.

**20- (UFJF – 2010)** No final de 2008, o mundo foi envolvido numa crise financeira que atingiu, e ainda atinge, a vida de todos. Neste período, muitas referências foram feitas à crise econômica de 1929. A charge abaixo é exemplar:




Disponível em <http://agenciasubverta.blogspot.com> e capturado em novembro de 2009.

Com base na charge e em seus conhecimentos, responda ao que se pede.

a) Qual a principal diferença de comportamento entre os empresários de 1929 e os atuais, expressa pela charge acima?

b) Com base em seus conhecimentos, identifique uma semelhança e uma diferença entre as duas conjunturas históricas.

SEMELHANÇA:

DIFERENÇA:

## GABARITO

2. **D**
3. **D**
4. **A**
5. **D**
6. **C**
7. **E**
8. **D**
9. **C**
10. **C**
11. **A**
12. **D**
13. **D**
14. **A**
15. **E**
16. **C**
17. **D**
18. **C**
19. **C**
20. **E**
21. **DISCURSIVA**

# REPÚBLICA OLIGÁRQUICA (1894-1930)

## O SISTEMA POLÍTICO E ECONÔMICO

A figura do coronel é a chave para se entender a política na República Velha. Em geral, o coronel era proprietário de grandes extensões de terras empregando trabalhadores e concedendo favores aos seus agregados. Além disso, dirigia as eleições em sua área de influência através do "voto de curral", pois controlava os votos de seus protegidos. Não bastasse isso, o coronel ainda exercia o controle sobre toda a população do município desempenhando as funções de juiz, padrinho e conselheiro.
Além desse poder, a própria Constituição permitia a ação dos coronéis. O voto não era secreto e a maioria dos eleitores estava sujeita à pressão dos chefes políticos, a quem tratava também de agradar. Como se isso não bastasse, havia a fraude eleitoral através da falsificação de atas, do voto dos mortos e dos estrangeiros. Assim, os resultados eleitorais não espelhavam a realidade.

## CAMPOS SALES E A POLÍTICA DOS ESTADOS OU DOS GOVERNADORES

A partir do governo Campos Salles (1898-1902), inaugura-se um esquema político destinado a garantir o apoio do Congresso ao Presidente, bem como a conciliação de interesses entre o Governo Federal e as oligarquias dominantes nos Estados.
Durante a República Velha o federalismo, base da Constituição de 1891 facilitou o predomínio dos estados maispoderosos do País por meio da política do café-com-leite.
Para que isso ocorresse, Campo Salles, segundo presidente civil do Brasil, concebeu um mecanismo político denominado Política dos Governadores. Pelo acordo, os governos estaduais apoiariam o presidente da República; em troca, os estados teriam sua autonomia respeitada. Assim, aPolítica dos Governadores representava um compromisso entre as oligarquias dominantes nos diversos Estados e o Poder Federal.
Em síntese, O governo republicano apoiaria os grupos dominantes nos Estados, enquanto estes, em troca, apoiariam a política do presidente. O órgão-chave para a implantação deste esquema, conhecido como Política dos Governadores foi a Comissão de Verificação dos poderes. Era essa comissão que diplomas os candidatos que tinham a benção dos coronéis e degola os opositores dos coronéis.
Um dos momentos que esse sistema foi contestado foi nas eleições de 1910. O mineiro Afonso Pena morreu subitamente em 1909. Assumiu o vice-presidente, o carioca Nilo Peçanha (1909-1910), o qual indicou o nome do candidato gaúcho, sobrinho do velho marechal Deodoro, Hermes da Fonseca para presidente. A indicação contou com o apoio de Minas Gerais. Além do mais, os militares desejavam retornar ao poder. Assim, São Paulo temeu a volta dos militares e o fim do domínio das oligarquias. Portanto, iniciou uma campanha de apoio ao candidato baiano, Rui Barbosa, o qual empreendeu a chamada Campanha civilista. Minas e São Paulo, assim sendo, apoiaram candidatos opostos. Venceu Hermes da Fonseca.
Hermes da Fonseca governou com a chamada POLITICA DAS SALVAÇÕES. Tal política consistia na intervenção militar nos estados visando derrubar oligarquias de oposição e fortalecer as oligarquias que apoiaram o presidente. A política das salvações resultou em conflitos armados em muitos estados.
No plano econômico, Campos Salles se destacou por um acerto entre o presidente Campos Sales e a Casa Rothschild, banco inglês que era o principal credor do Brasil no período. O acerto foi denominado de "fundingloan" e consistiu em uma renegociação da dívida externa brasileira, permitindo uma estabilidade econômica ao governo. Para que o acordo fosse aceito, o governo penhorou as rendas do porto do Rio de Janeiro e da Estrada de ferro Central do Brasil. No plano fiscal criou novos impostos e aumentou os existentes, reduzindo drasticamente o poder de compra dos consumidores; diminuiu os gastos do governo ; no plano monetário, retirou 675 mil contos, de réis de circulação de um total estimado de 780 mil contos o que reduziu ainda mais a atividade econômica no Brasil.
O café era o principal produto da pauta de exportações. Contudo, no Brasil, durante a República Velha as falências constantes da cafeicultura levaram o Governo a criar mecanismos de proteção econômica.
O chamado Convênio de Taubaté (1906) proveu os cafeicultores de importantes mecanismos para a continuidade da hegemonia do café dentre os produtos exportados pelo Brasil. As iniciativas estabelecidas pelo **Convênio de Taubaté (1906)** visavam à valorização dos preços do café incluíam, dentre outras: garantir preços mínimos ao produtor; estimular o consumo; comprar os excedentes cafeeiros visando melhores condições de comercialização. Em suma, o governo se comprometia a comprar as sacas de café excedentes dos cafeicultores de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

O Convênio teve a participação dos Estados de São Paulo, Minas e Rio de Janeiro e contava com o apoio dos governadores desses estados. Contudo, o presidente Rodrigues Alves (1902-1906) se negou a assinar o acordo por ser um adepto das teorias liberais que pregam a não intervenção do Estado na economia. Afonso Pena foi então eleito (1906-1910) e assinou o Convênio.

(NOVAES, Carlos E. e LOBO, César. "História do Brasil para principiantes". São Paulo: Ática, 1999.)

Se o café era o pólo dinâmico da economia nacional nesse início de século, não era, entretanto, a única atividade importante do setor primário exportador. Açúcar, algodão, cacau e borracha - esta, especialmente - tinham também participação significativa na pauta de exportações. A borracha era explorada na floresta Amazônica.

A extração da borracha caracterizou-se por ter sido um ciclo efêmero, que produziu um 'boom' temporário na economia da Região Amazônica. A queda do preço da borracha brasileira deveu-se à concorrência da produção das colônias europeias do Sudeste Asiático.

Mas enquanto durou, o período da borracha permitiu o surgimento da *belle epoque*no Amazonas. Inaugurado em 1896, o teatro Amazonas, em Manaus, foi prova da riqueza dessa região durante o final do século XIX e a primeira década do século XX.

Contudo, a maior consequência do surto da borracha foi a de ter possibilitado à incorporação do Acre ao Brasil, comprado da Bolívia por dois milhões de libras, além do compromisso da construção da ferrovia Madeira-Mamoré por parte do governo brasileiro, fato que daria livre acesso a navegação dos bolivianos nos rios da bacia amazônica. Esses acordos foram feitos pelo Barão do Rio Branco através do tratado de Petrópolis, em 1903.

## UMA REPÚBLICA EM REVOLTA

Apesar do mito da passividade do povo brasileiro frente às injustiças e violências institucionalizadas, nossa história está repleta de revoltas. Durante a República Velha, os problemas sociais eram deixados de lado pelo governo federal, e, quando recebiam desta atenção, era de forma violenta. A questão social era tratada como caso de polícia. Nas zonas rurais e nas cidades, muitos protestaram de forma direta ou indireta contra as mazelas da República.

## AS REVOLTAS RURAIS

O termo 'messianismo' é usado para designar os movimentos sociais em que milhares de sertanejos fundaram importantes comunidades comandados por um líder religioso. A esse líder atribuíam-se qualidades como o dom de fazer milagres, realizar curas e profetizar acontecimentos. O messianismo desenvolveu-se em áreas rurais pobres que reagiram à miséria.

Assim, a forte religiosidade popular, a miséria social, a injusta distribuição fundiária e a liderança de figuras místicas, que prometiam uma vida melhor, foram características marcantes de movimentos populares, tais como: Canudos e Contestado, além da Sedição de Juazeiro. No pólo oposto, destaca-se como um elemento do banditismo social o cangaço.

A oposição entre o Brasil litorâneo e o Brasil sertanejo é explícita: em oposição à modernidade do Rio de Janeiro, misticismo, banditismo e pobreza caracterizam o interior do país.

Os chamados cangaceiros, e seu movimento caracterizavam-se como uma forma de banditismo social.Ora entendidos como bandidos, ora como verdadeiros heróis, no início do século XX, homens e mulheres das classes populares impunham suas leis e afrontavam o poder no Nordeste brasileiro, sendo destacados na história, na literatura e no cinema. Ainda hoje são forte referência no cancioneiro popular. Distintos das revoltas messiânicas, pois não seguiam um líder messiânico que defendia o retorno da Monarquia e o comunismo agrário. O bando mais famoso foi o de Lampião e Maria Bonita, o qual atuou no Nordeste até fins da década de 1930.

Já a comunidade de Canudos foi liderada pelo Beato Antônio Conselheiro. Estima-se que Canudos possuía mais de cinco mil casas. O beato arregimentava cada vez mais pessoas, entenda mão-de-obra das fazendas nordestinas para viver em regime de autossuficiência através da agricultura, pecuária e comércio inclusive com outras cidades. O movimento de Canudos assustava os coronéis temerosos de perder sua mão-de-obra e seus currais eleitorais.

Antônio Conselheiro era crítico da Separação da Igreja e do Estado, portanto, criticava a República. Seus opositores o acusaram de monarquista. Quando o Beato Antônio conselheiro se envolveu em um conflito com cidades vizinhas por causa de pagamentos de impostos e carregamento de madeira que Canudos havia comprado,mas não fora entregue, a repressão ao arraial se iniciou.

O movimento foi reprimido após quatro expedições comandadas pelo Exército durante o governo do presidente Prudente de Morais (1894-1898); a epopeia da destruição do arraial foi narrada por Euclides da Cunha na obra *Os sertões.*

Outro movimento importante foi a Guerra do Contestado (1910-1916). A grilagem e a usurpação perpetradas por agentes da Brazil Railway, empresa que ganhou a concessão para construção de uma estrada de ferro entre São Paulo e Porto Alegre com direito de expulsar em um raio de 30 km as margens da futura estrada todos os camponeses residentes, bem como ações da Southern Brazil Lamber & Colonization, empresa que ganhou a concessão do governo para explorar madeira da região. O resultado foi a expulsão de milhares de camponeses de suas terras e a formação de um conjunto de comunidades messiânicas, as monarquias celestes, sob a liderança do beato José Maria; O Contestado persistiu até ser esmagado violentamente em 1916 por tropas governamentais.

## AS REVOLTAS URBANAS

A Revolta da Vacina ocorreu no período de governo do presidente Rodrigues Alves (1902-1906), o qual governou o Brasil com a preocupação de fazer da capital federal um símbolo de modernidade e do Brasil uma nação inserida na ordem civilizada internacional.

*"Há poucos dias as picaretas, entoando um hino jubiloso, iniciaram os trabalhos da construção da Avenida Central, pondo abaixo as primeiras casas condenadas".*

*Olavo Bilac. Revista Kosmos, março de 1904.*

O hino jubiloso das picaretas que Olavo Bilac fazia referência às transformações ocorridas no centro da cidade do Rio de Janeiro, resultantes das reformas urbana e sanitária implementadas pelo Prefeito Pereira Passos, no início do século XX, as quais alteraram a fisionomia da cidade e as vidas de seus habitantes. A maioria mais pobre foi obrigada a ocupar morros e subúrbios. Além da reforma urbana houve uma reforma sanitária que consistiu na "campanha" de extermínio de ratos, transmissores da peste bubônica, obrigando a população a recolher o lixo; a desinfecção e extermínio dos mosquitos transmissores da febre amarela (criação das brigadas de Mata - Mosquito), além da vacinação obrigatória contra a varíola, gerando revolta na população. A reforma sanitária foi liderada pelo médico sanitarista Oswaldo Cruz.

Já a Revolta da Chibata foi o levante dos marinheiros contra os maus tratos e a má alimentação, que culminou com o amotinamento dos couraçados "Minas Gerais" e "São Paulo". Na República Velha, pobres, marginais, desempregados, filhos rebeldes eram praticamente forçados a ingressar na Marinha, onde não podiam dar baixas antes de 15 anos de serviço; sujeitos o trabalho pesado, disciplina rigorosa, castigos físicos.
Tais fatos provocaram a revolta. O líder era o marinheiro João Cândido. O governo de Hermes da Fonseca, diante da ameaça de bombardeio sobre a capital federal, prometeu negociar e concedeu anistia aos revoltosos. Depois da entrega dos navios, os marinheiros foram todos punidos. Muitos morreram. Outros foram deportados para o Acre. João Cândido foi internado como louco.

*João Cândido é o marinheiro assinalado.*

## A CRISE DA REPÚBLICA VELHA

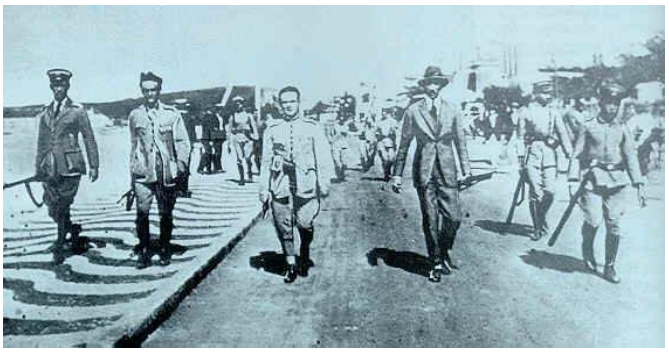
A primeira Guerra Mundial foi importante para o surgimento de uma *indústria baseada na substituição de importações*, ao mesmo tempo em que permitiu a formação de *sindicatos operários* influenciados pelas *ideias anarquistas,* trazidas pelos imigrantes, e mais tarde comunistas.
Os anarquistas atuavam principalmente através de jornais\folhetins, nos quais criticavam o Estado, a organização familiar burguesa e a Igreja. Em 1917, ocorreu em São Paulo e no Rio de Janeiro a primeira **greve geral** na história desse movimento. A greve geral teve início após o assassinato do operário espanhol Domingues Martinês pela polícia paulista.

**Greve Geral de 1917: multidão de operários descendo a Ladeira do Carmo.**

O segundo momento ocorreu com a **fundação do partido comunista** e se destacou nas greves realizadas na década de 1920. A resposta do governo foi dura: questão operária era caso de polícia! Outra forma de reação era a expulsão de estrangeiros ligados a movimentos grevistas no Brasil: *"o estrangeiro que, por qualquer motivo, comprometer a segurança nacional ou a tranquilidade pública, pode ser expulso de parte ou de todo o território nacional."(Lei Adolfo Gordo)*
Para compreender o ritmo das transformações verificadas na economia no período, cabe observar, na base do desenvolvimento industrial brasileiro, a importância da articulação entre dois fatores: os lucros do setor cafeeiro e a presença significativa dos imigrantes como mão de obra, além da guerra mundial, fatores responsáveis pelo surgimento de uma indústria têxtil e de alimentos.
Ao mesmo tempo, tal processo desencadeou a ampliação da participação política dos estratos médios urbanos e dos operários, resultante do processo de urbanização verificado no início da República. A origem de novas classes sociais esteve na base da contestação do sistema político dominado pelos cafeicultores e caracterizado pela ausência de uma legislação trabalhista, de um programa de valorização da indústria ou mesmo uma moralização eleitoral.Nesse sentido, a década de 1920 foi a década de crise e esgotamento da república das oligarquias, como testemunha o autor abaixo:

*"Em tempos de forte turbulência republicana, o ano de 1922 converteu-se em marco simbólico de grandes rupturas e da vontade de mudança. Eventos como a Semana de Arte Moderna, o levante tenentista, a criação do Partido Comunista e ainda a conturbada eleição presidencial sepultaram simbolicamente a Velha República e inauguraram uma nova época."*

*(Aspásia Camargo, "Federalismo e Identidade Nacional", "Brasil, um século de transformações". 2001.)*



O tenentismo teve como marco inicial a revolta do 18 do forte de Copacabana. As eleições de 1921 se realizaram mediante uma disputa renhida entre o candidato mineiro apoiado por São Paulo, Artur da Silva Bernardes e o candidato Nilo Peçanha do Rio de Janeiro, que agrupava ao setor redor oligarquias dissidentes e o apoio dos militares, como o marechal Hermes da Fonseca, ex-presidente do Brasil.
Para piorar a situação do presidente Epitácio Pessoa (1919-1922) havia nomeado um civil, Pandiá Calógeras para ministro da Guerra, o que causou o ressentimento dos militares. Mais tarde, o jornal carioca Correio da Manhã publicou cartas "cartas falsas", atribuídas a Arthur Bernardes. Nas cartas falsas, Bernardes denegria a instituição militar e o velho marechal. A consequência: oposição dos jovens oficiais, os "tenentes", a Arthur Bernardes, dando início às rebeliões tenentistas, cujo marco é o movimento dos **18 do Forte de Copacabana**.

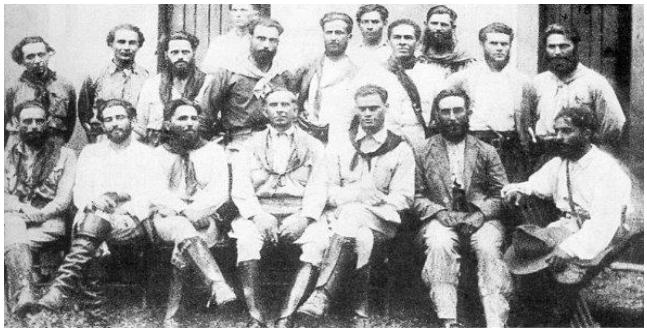
*7 de julho [1922] - Com um saldo de 17 mortos, todos entre os rebeldes, tropas leais ao presidente Epitácio Pessoa sufocaram hoje uma revolta de oficiais que há dois dias haviam tomado o Forte de Copacabana. Eles protestavam contra o fechamento do Clube Militar e a prisão de seu presidente (e também ex-presidente da República) Hermes da Fonseca.*

*(Jayme Brener, "Jornal do século XX")*

Artur Bernardes ocupou a presidência da República entre 1922 e 1926. Seu governo, bastante autoritário, foi marcado pelos movimentos tenentistas, a exemplo do Forte de Copacabana. Além disso, em 1924 ocorreu uma nova revolta no quartel sob a chefia do tenente Isidoro Dias Lopes. Os revoltosos chegaram a dominar a capital na Revolução de 1924. No mesmo ano, iniciou-se a **Coluna Prestes** levantou-se no Rio Grande do Sul em 1925, percorrendo grande parte do país e tentando levantar os camponeses contra o governo.

*Afinal, o que foi o tenentismo?*
*Movimento político e militar, liderado pela jovem oficialidade do exército e que contribuiu para acelerar o declínio das oligarquias. Era um movimento elitista, que defendia a ideia de que só os "tenentes" salvariam o Brasil das carcomidas oligarquias agrárias. Mas os "tenentes" não queriam apenas purificar a sociedade, queriam também melhorar a instituição de onde provinham. Os "tenentes" se queixavam da estrutura de carreira do Exército, que dificultava a* ***ascensão aos postos mais altos****. Além disso, a jovem oficialidade acusava a cúpula militar de estar subordinada aos setores dominantes da República. No caso as oligarquias, em especial os "barões do café" de São Paulo e Minas Gerais. O Tenentismo,* ***insatisfeito com a corrupção, com as eleições fraudulentas, com o voto de cabresto e com os problemas sociais e econômicos do país, propunha uma mudança na estrutura governamental; a retirada das oligarquias do poder e a entrada dos "tenentes", além do voto secreto****. Porém eles não tinham uma proposta clara de reformulação política. "No fundo, pretendiam dotar o país de um* ***poder centralizado****, com o objetivo de educar o povo e seguir uma política vagamente nacionalista. Tratava-se de reconstruir o Estado para construir a nação" (Fausto, Boris. "História do Brasil". P. 3140).*

*Abaixo os líderes e o trajeto da coluna Prestes*



No plano da cultura as coisas não foram diferentes. Inovar e revolucionar eram o lema. Assim sendo, em 1922, ano do centenário da independência do Brasil, um grupo de letrados, apoiados pelo capital do café, cabe ressaltar organizou em São Paulo exposições e apresentações artísticas com o objetivo de chocar o público. Essa manifestação ficou conhecida como **"SEMANA DE ARTE MODERNA"**.

Os modernistas valorizavam a nacionalidade e promoviam a difusão dos modelos artísticos nacionais. Oswald de Andrade afirmava que o movimento desejava ser "contra todos os importadores de consciência enlatada." Em 1928, o mesmo Oswald lançou o *"Manifesto antropófago"*, o qual celebrizou-se pela radicalização de alguns princípios apregoados durante a Semana de Arte Moderna (1922), pois defendia a apropriação crítica das ideias estrangeiras, em prol da constituição de uma cultura brasileira.
No plano econômico a crise de 1929 da bolsa de valores de Nova Yorque afetou a cafeicultura e, consequentemente, enfraqueceu a oligarquia paulista que exercia o domínio político no governo federal, junto com a oligarquia mineira. O presidente Washington Luís apoiou a candidatura do paulista Júlio Prestes à sua sucessão ao invés do mineiro Antonio Carlos, provocando o rompimento da "Política do Café-com-Leite" (alternância de São Paulo e Minas Gerais no poder federal)nas eleições de 1929.
A resposta dos mineiros foi uma aliança com o Rio Grande do Sul e Paraíba, a qual liderava outros estados menores. Nascia a **Aliança Liberal** que lançava como candidatos: Getúlio Vargas e João Pessoa.

"NOSSO SÉCULO". São Paulo: Abril Cultural, 1981. v.2.

A aliança liberal foi derrota por Júlio Prestes nas eleições. Mas houve uma crise e oportunidade para um golpe. O fato desencadeador da crise foi o *assassinato do político paraibano João Pessoa*, fato que precipitou as articulações dos golpistas, visando à deposição do presidente Washington Luís.

**ELLE. – Qual é que preferes entre esses três?**
**ELLA. – Entre os três prefiro o quarto...**

(Storni. *Careta*. ano 22, n. 1102, 10/08/1929.)

## EXERCÍCIOS

### REPÚBLICA VELHA – MOVIMENTOS SOCIAIS

### 1. SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL

Oswaldo Cruz e o sanitarismo.

Charge publicada na França em 1911. Disponível em: http://observatoriodasauderj.com.br/wp-content/uploads/2016/03/oswaldo-cruz-x-febrte-amarela-charge.jpg . Acesso: 22/11/2017.

*"Parece propósito firme do governo violentar a população desta capital por todos os meios e modos. Como não bastasse [...]a vacinação obrigatória, entendeu provocar essas arruaças que, há dois dias já, trazem em sobressalto o povo. Desde ante-ontem que a polícia, numa ridícula exibição de força, provoca os transeuntes, ora os desafiando diretamente, ora agredindo-os, desde logo, com o chanfalho e com a pata de cavalo, ora, enfim, levantando proibições sobre determinadas pontos da cidade."*

*Correio da Manhã*, 12 de novembro de 1904. Disponível em: http://www1.uol.com.br/rionosjornais/rj10.htm

http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/427-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/febre-amarela/l1-febre-amarela/10771-vacinacao-febre-amarela,acesso em 07/11/2017

*"Diante de antigas e novas emergências sanitárias, como febre amarela, dengue, zika e chikungunya, é inevitável se questionar por que o Brasil parece patinar no combate ao Aedes aegypti e a doenças por ele transmitidas, a despeito dos êxitos obtidos pelos seus cientistas no início do século passado e dos avanços científicos e tecnológicos que se sucederam desde então. Oswaldo Cruz morreu em 11 de fevereiro de 1917 sem testemunhar o surto [febre amarela] que se abateu sobre a cidade já em 1928. De lá para cá, a história tomou rumos que o sanitarista dificilmente suporia: cem anos após a sua morte, o Rio de Janeiro, já não mais sede do governo federal, vive novamente a apreensão de ter a febre amarela batendo a suas portas. Os paralelos com o passado indicam que o país parece ter ignorado algumas lições que poderia ter aprendido ao longo de sua história."*

(FIOCRUZ, Legado, https://portal.fiocruz.br/pt-br/content/legado, acesso em 15/11/2017

A partir dos textos e das imagens, situe os dois momentos e as respectivas políticas de saúde pública, tendo em vista a relação entre os poderes públicos e a população.

**2.** Relacione, corretamente, os movimentos sociais da Primeira República com suas respectivas descrições, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

1. Cangaço
2. Canudos
3. Contestado
4. Revolta da Chibata

( ) Ocorrido no sertão da Bahia, sob liderança de um beato cearense, a comunidade por ele organizada foi destruída após ser atacada pela quarta expedição militar que contava com cerca de 7 mil soldados.
( ) Iniciado no século XIX, esse movimento que durou até a década de 1940 era formado por homens armados que agiam principalmente no nordeste brasileiro; alguns grupos atuavam sob mando dos poderosos e outros eram independentes.
( ) Rebelião dos marinheiros, em sua maioria negros e mestiços, contra os castigos corporais a que eram submetidos pelos oficiais, também reivindicavam melhores salários e folgas semanais.
( ) Movimento liderado por beatos, ocorrido na região Sul do Brasil, e que teve como pano de fundo a disputa por território entre dois estados, o interesse de grandes companhias e o fanatismo religioso.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

a) 3, 1, 2, 4.
b) 1, 3, 4, 2.
c) 2, 1, 4, 3.
d) 4, 3, 1, 2.

**3.** Em 1919, o presidente eleito Rodrigues Alves foi uma das vítimas da epidemia que matou por volta de 35 mil pessoas no Brasil e cerca de 50 milhões, entre 1918 e 1920, em todo o mundo.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a doença mortal e seus impactos na cidade do Rio de Janeiro:

a) A peste bubônica, que se alastrou entre os combatentes da 1ª Guerra mundial, atingiu os grupos de brasileiros ligados ao exército e à política na capital do país, o que implicou o isolamento de partes da cidade para impedir a disseminação.
b) O sarampo, uma doença comum entre as crianças, tornou-se mortal entre os adultos, mesmo com o fechamento das escolas da capital e o rápido atendimento das crianças, o que a médio prazo erradicou a doença infectocontagiosa da cidade.
c) A tuberculose, conhecida como o "mal do século", alastrou-se no Rio de Janeiro em função das más condições de alimentação e pobreza da população, e foi enfrentada pelos governantes com a quarentena dos infectados em cidades como Petrópolis.
d) A gripe espanhola, doença que assolou os países europeus durante a 1ª Guerra, atingiu também a população brasileira, levando o governo da capital a contratar um grupo de higienistas para combater a disseminação da doença.

**4.** Atente ao seguinte enunciado:

*"Há 120 anos, em 5 de outubro de 1897, a quarta expedição militar enviada por órgãos do Estado conseguiu, enfim, destruir a comunidade. Ao final de tudo, apenas quatro pessoas a defendiam. Quando foi incendiada pelo exército, este registrou que a comunidade contava com 5.200 casebres. Aqueles que, depois da morte de seu líder, dias antes, haviam se rendido após receber promessas de garantia de vida foram também degolados pelas tropas, inclusive mulheres e crianças".*

O enunciado acima diz respeito ao evento denominado

a) Guerra do Contestado, ocorrida numa região fronteiriça do Paraná com Santa Catarina, e que teve líderes religiosos que se antepuseram à dominação da região por empresas madeireiras estrangeiras que receberam aquelas terras do governo brasileiro.
b) Massacre do Caldeirão, evento transcorrido no município do Crato, Ceará, e que teve como líder José Lourenço Gomes da Silva, o Beato José Lourenço, que conduziu os desvalidos enviados por Pe. Cícero durante vários anos em uma próspera comunidade.
c) Revolta da Vacina, ocorrida no Rio de Janeiro, quando agentes públicos invadiam à força as comunidades pobres da cidade para impor a vacinação obrigatória contra a febre amarela e a varíola a todos os moradores.
d) Guerra de Canudos, ocorrida no sertão da Bahia e que teve no cearense Antônio Vicente Mendes Maciel, o Antônio Conselheiro, o principal líder daquela comunidade rural, formada por sertanejos miseráveis que fugiam da fome e buscavam a salvação eterna.

**5**. A questão seguinte é composta por três proposições I, II e III que podem ser falsas ou verdadeiras. Examine-as identificando as verdadeiras e as falsas e em seguida marque a alternativa correta dentre as que se seguem:

I. O regime republicano instituído em 1889 pode ser interpretado como uma espécie de ajustamento político às mudanças ocorridas na sociedade e na economia do país.
II. Canudos foi um episódio de rebeldia contra o sistema de dominação rural.
III. Na "política dos governadores", Minas Gerais e Rio Grande do Sul desempenharam os papéis mais importantes, seguidos de São Paulo.

a) se todas as proposições forem verdadeiras.
b) se apenas forem verdadeiras as proposições I e II.
c) se apenas forem verdadeiras as proposições I e III.
d) se apenas forem verdadeiras as proposições II e III.
e) se todas as proposições foram falsas.

**6.** *"O bandido social é, em geral, membro de uma sociedade rural e, por razões várias, encarado como proscrito ou criminoso pelo Estado e pelos grandes proprietários. Apesar disso, continua a fazer parte da sociedade camponesa de que é originário e é considerado herói por sua gente, seja ele um justiceiro, um vingador, ou alguém que rouba dos ricos."*

(Carlos Alberto Dória, SAGA. A GRANDE HISTÓRIA DO BRASIL)

Utilizando a definição anterior, explique o movimento do cangaço brasileiro.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

**7.** Em março de 1897, assim se pronunciou o jornal carioca O PAIZ sobre o movimento de Canudos:

*"O que de um golpe abalava o prestígio da autoridade constituída e abatia a representação do brio de nossa pátria no seu renome, na sua tradição e na sua força era o movimento armado que, à sombra do fanatismo religioso, marchava acelerado contra as próprias instituições (...).*

*Não há quem a esta hora não compreenda que o monarquismo revolucionário quer destruir (...) a unidade do Brasil."*

(citado por Euclides da Cunha em OS SERTÕES)

a) Quais os temores existentes no Brasil com relação ao movimento de Canudos?

_____

_____

_____

b) Que motivos levaram os sertanejos da Bahia a aderirem àquele movimento?

_____

_____

_____

**8.** No governo Rodrigues Alves (1902-1906), ocorreu a revolta da vacina, que estava contextualizada:

a) na modernização e no saneamento do Rio de Janeiro.
b) na modernização e no saneamento do Brasil como um todo.
c) no combate às doenças epidêmicas promovido pela ONU.
d) na recepção aos imigrantes.
e) na oposição entre os setores rural e urbano.

**9.** Em CANGACEIROS E FANÁTICOS, Rui Facó registra:

*"... os senhores das classes dominantes e seus porta-vozes recusavam-se a acreditar na realidade: milhares de párias do campo armados em defesa da própria sobrevivência, em luta, ainda que espontânea, não consciente, contra a monstruosa e secular opressão latifundiária e semifeudal, violando abertamente o mais sagrado de todos os privilégios estabelecidos desde o começo da colonização europeia do Brasil - o monopólio da terra nas mãos de uma minoria a explorar a imensa maioria."*

O texto acima, referente ao período da República Velha do Brasil, trata:

a) da organização dos quilombos, onde se abrigavam os escravos fugitivos.
b) dos entraves que os inglesas impuseram às manufaturas portuguesas face às restrições ao tráfico negreiro.
c) das revoltas violentas de trabalhadores rurais contra o poder oligárquico.
d) das revoltas das camadas populares oprimidas, influenciadas por filosofias externas.
e) da existência de grandes contingentes de trabalhadores rurais destituídos de propriedade, no período anterior à Proclamação da República.

**10.** *"Não se pode refletir sobre o lugar da violência na história brasileira, sem destacar três tipos de movimentos sociais que, em épocas diferentes, se manifestaram em conflito com os governos: as revoltas dos negros, os movimentos messiânicos e o banditismo."*

(Henri H. Keith, CONFLITO E CONTINUIDADE NA SOCIEDADE BRASILEIRA.)

a) Relacione os nomes de Zumbi, Antônio Conselheiro e Lampião aos nomes dos movimentos sociais que lhes correspondem.

_____

_____

_____

_____

b) Caracterize, sucintamente, o movimento social em que se destacou Antônio Conselheiro.

_____

_____

_____

_____

## GABARITO:

**Resposta da questão 1:**
**[Resposta do ponto de vista da disciplina de História]**
Em 1905 ocorreu a Revolta da Vacina no Rio de Janeiro. O presidente Rodrigues Alves, 1902-1906, o prefeito da cidade do Rio de Janeiro Pereira Passos e o médico sanitarista Oswaldo Cruz foram os responsáveis pela modernização e higienização da capital do Brasil, o Rio de Janeiro. O governo pagava a população para dizimar os ratos, transmissores de doenças, foi instituída a vacina obrigatória contra a varíola, uma vez que havia uma epidemia de várias doenças como febre amarela, peste negra, tuberculose, malária, etc. A população ficou indignada com a truculência praticada pelos agentes públicos de saúde. Em 1917, o Brasil viveu uma intensa epidemia de febre amarela e o governo lançou uma campanha de vacinação contra a doença. O Rio de Janeiro foi o 20º estado da União a receber as doses da vacina contra a febre amarela, epidemia que foi mais intensa nos estados litorâneos.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]**
Os dois momentos abordados pelos textos e imagens são: início do século XX, onde a precária condição sanitária é responsável por numerosas epidemias como varíola e febre amarela enfrentadas pelo governo com a obrigatoriedade da vacina antivariólica causando, em razão da falta de esclarecimento à população, uma revolta, fortemente reprimida pelo exército; início do século XXI, onde a manutenção de parte da sociedade na condição de baixa renda aliada à baixa eficiência do sistema público de saúde não tem alcançado metas de imunização da população à episódios endêmicos.

**Resposta da questão 2:**
[C]

A associação correta é: (2) Canudos foi um arraial formado a partir do incentivo do beato Antônio Conselheiro no interior da Bahia e foi destruído pelo Exército Brasileiro; (1) o Cangaço foi um movimento banditista e mercenário que existiu no Nordeste brasileiro até o século XX; (4) a Revolta da Chibata foi promovida por marinheiros brasileiros a partir da contrariedade ao código disciplinar da Marinha, que previa castigos físicos e (3) o Contestado foi um movimento messiânico a partir de disputas territoriais ocorrido no Sul do país e que teve como um dos líderes o beato José Maria.

**Resposta da questão 3:**
[D]

Somente a alternativa [D] está correta. Durante a Primeira Guerra Mundial, 1914-1918, ocorreu uma grande epidemia de gripe espanhola responsável pela morte de milhares de pessoas em diversos lugares do mundo. O Brasil participou deste conflito, a doença também levou milhares de brasileiros à morte, entre eles, o presidente eleito em 1918, Rodrigues Alves.

**Resposta da questão 4:**
[D]

Somente a proposição [D] está correta. A Guerra de Canudos ocorreu em meados da década de 1890 no interior da Bahia, o movimento foi caracterizado por um messianismo, estava ligada a estrutura agrária e a miséria dos camponeses. Antônio Conselheiro foi o grande líder desta comunidade que foi massacrada na quarta expedição.

**Resposta da questão 5:**
[B]

**Resposta da questão 6:**
Movimento considerado banditista (fora da lei), mas que deve ser inserido na condição miserável gerada pelos latifundiários do nordeste na primeira metade so século XX.

**Resposta da questão 7:**
a) A acusação do movimento ser monarquista e fanático religioso.
b) A miséria e a pobreza em que os camponeses viviam.

**Resposta da questão 8:**
[A]

**Resposta da questão 9:**
[C]

**Resposta da questão 10:**
a) Zumbi - Palmares; Antônio Conselheiro - Canudos; Lampião - Cangaço.
b) Movimento de caráter messiânico popular, ocorrido no sertão nordestino contra as oligarquias dos coronéis.

## QUESTÕES

**1.** ***"No dia seguinte, centenas deles se entregaram, atendendo a um apelo do governo. Um grupo se dispôs, porém, a resistir. O forte voltou a ser bombardeado por mar e por aviões. Dezessete militares, com a adesão ocasional de um civil, decidiram sair pela praia de Copacabana, ao encontro das forças governamentais. Na troca de tiros, morreram dezesseis, ficando feridos os tenentes Siqueira Campos e Eduardo Gomes. Os Dezoito do Forte começavam a criar a legenda do tenentismo."***

FAUSTO, Boris. *História do Brasil*. 5ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1997. Página 308.

O texto evidencia uma revolta do movimento tenentista brasileiro. Acerca desse movimento, assinale a alternativa **correta**.

a) A Revolta do Forte de Copacabana foi uma tentativa de impedir a posse de Humberto CasteloBranco após a efetivação do regime militar no Brasil.
b) Combateram principalmente o governo provisório de Getúlio Vargas e exigiam a criação de uma nova constituição.
c) As principais revoltas tenentistas ocorreram após a implantação do Estado Novo por GetúlioVargas, com o apoio de militares de alta patente.
d) Ocorreu na chamada República Velha ou Oligárquica. Buscavam mudanças no cenário político,administrativo e eleitoral do Brasil

**2.** A História do Brasil, na maioria das vezes, apresenta o povo brasileiro como pacífico e ordeiro. Porém, durante o Período Republicano diversas revoltas e insurreições colocam em dúvida essa visão historiográfica. Relacione os movimentos apresentados na **COLUNA A** às características que os identificam, listadas na **COLUNA B**.

| **COLUNA A** | **COLUNA B** |
|---|---|
| 1. Coluna Prestes | ( ) Expressão dos conflitos de uma sociedade marcada pelo poder do latifúndio, sendo caracterizada pela extrema violência da nascente República. |
| 2. Guerrilha do Araguaia | ( ) Luta de populares em 1904, no Rio de Janeiro, contra a política de Regeneração de Rodrigues Alves. |
| 3. Revolta da Vacina | ( ) Ação contra a Ditadura civil-militar entre 1966 e 1973, apoiada pelo Partido Comunista do Brasil. |
| 4. Guerra de Canudos | ( ) Movimento relacionado com o tenentismo, contra o poder das oligarquias na República Velha, que percorreu diversos estados. |

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente os parênteses, de cima para baixo.

a) 1 – 3 – 2 – 4
b) 4 – 2 – 1 – 3
c) 4 – 3 – 2 – 1
d) 4 – 3 – 1 – 2
e) 3 – 4 – 2 – 1

**3.** O Movimento Tenentista foi um dos principais fatores de desestabilização da República Velha. Sobre esse movimento, é INCORRETO afirmar que

a) foi provocado pelo descontentamento da baixa oficialidade do Exército com suas condições de trabalho e com o sistema político do período, baseado no controle do poder pelas elites agrárias do País.
b) pregou, entre outras medidas, o voto secreto, a independência do Poder Judiciário e um Estado mais centralizado no Governo Federal.
c) caracterizou-se pela formação de Colunas, como a Coluna Prestes, agrupamentos militares rebeldes que atravessaram o País, procurando mobilizar a população contra o Governo Federal.
d) opôs-se à Aliança Liberal e à Revolução de 30, pois a maioria de seus integrantes via, em Getúlio Vargas e no grupo que ascendeu ao poder com ele, a continuidade dos mesmos vícios políticos do regime anterior.
e) teve, como principais líderes: Eduardo Gomes, um dos heróis da Revolta dos 18 do Forte de Copacabana; Luís Carlos Prestes e Miguel Costa, comandantes da famosa Coluna Miguel Costa-Prestes.

**4.** As primeiras décadas da Primeira República, ou República Velha (1889-1930), foram marcadas por significativa instabilidade política traduzida por uma série de revoltas.

Considerando essa conjuntura, associe os eventos da coluna 1 com a descrição equivalente na coluna 2.

1. Revolta da Chibata ( ) Conflito motivado pela rivalidade entre Exército e Marinha.
2. Guerra do Contestado ( ) Movimento militar na Marinha contra os castigos físicos.
3. Revolução Federalista ( ) Movimento messiânico cujo líder foi Antonio Conselheiro.
4. Revolta da Armada ( ) Guerra civil que opôs pica-paus e maragatos no Rio Grande do Sul.
5. Guerra de Canudos ( ) Conflito messiânico em defesa dos caboclos revoltados.

A sequência **correta** de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

a) 1 – 3 – 5 – 4 – 2.
b) 2 – 5 – 3 – 4 – 1.
c) 4 – 1 – 5 – 3 – 2.
d) 3 – 4 – 1 – 5 – 2.
e) 4 – 2 – 3 – 5 – 1.

**5.** ***No dia 5 de julho de 1922, três dias depois de ter sido decretada a prisão de Hermes da Fonseca, 302 jovens militares do Forte de Copacabana, no Rio de Janeiro, se sublevaram. Para reprimi-los, o governo enviou para lá cerca de 3 mil soldados, que cercaram a fortaleza.***
***Numericamente inferiorizados, a grande maioria dos amotinados se rendeu, mas poucos militares, mesmo sem condições de enfrentar as tropas legalistas, saíram pelas ruas de Copacabana de armas em punho. No meio do caminho, alguns rebeldes debandaram [...]. Nos tiroteios que se seguiram, apenas dois rebeldes sobreviveram."***

(AZEVEDO & SERIACOPI, 2007).

O texto acima, descreve o(a)

a) Intentona Comunista", movimento desencadeado a partir de alguns quartéis do Rio de Janeiro, Recife e Natal, e que seguindo o exemplo do que ocorria na Rússia, objetivava a implantação do comunismo no Brasil.
b) revolta dos "302 do Forte", tentativa de golpe de Estado que tinha como intuito colocar o Marechal Hermes da Fonseca na presidência do País.
c) "Intentona Integralista", tentativa de tomada de poder por forças de extrema direita, com o objetivo de introduzir um governo centralizado com fortalecimento do Poder Executivo.
d) episódio que ficou conhecido como os "18 do Forte", e que marca o início do movimento conhecido como Tenentismo.
e) "Revolta da Armada", iniciada no Rio de Janeiro e disseminada por todo o sul do Brasil, unindo forças com os integrantes da Revolta Federalista.

**6.** Leia o excerto abaixo:

***"Na década de vinte, o tenentismo é o centro mais importante de ataque ao predomínio da burguesia cafeeira, revelando traços específicos, que não podem ser reduzidos simplesmente ao protesto das classes médias. Se sua contestação tem um conteúdo moderno, expresso em um tímido programa modernizador, a tática posta em prática é radical e altera as regras do jogo, com a tentativa aberta de assumir o poder pelo caminho das armas."***

FAUSTO, Boris. *A Revolução de 1930*: historiografia e história. São Paulo: Companhia das Letras, 1997, p. 113.

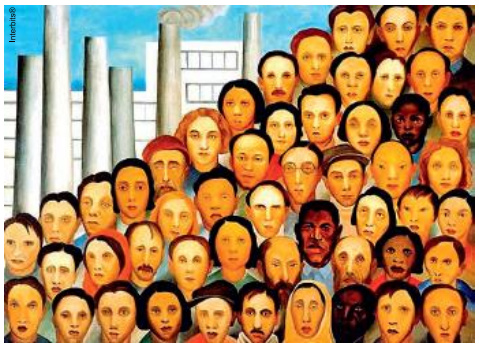
A partir das considerações de Boris Fausto a respeito do tenentismo na história do Brasil, analise as proposições.

I. Surgido no interior das forças armadas, o movimento tenentista foi um dos fatores de instabilidade política e militar na década de 20.
II. As rebeliões militares, que marcaram a década de 20, evidenciam tanto a insatisfação de parte das camadas urbanas com o regime oligárquico quanto a própria situação dos militares que recebiam baixos salários e ocupavam posição inferior no Estado.
III. Na década de 20, uma série de ações de protestos de jovens oficiais, tenentes e capitães que pregavam maior moralidade política e administrativa, no governo republicano, ficou conhecida como tenentismo.

Assinale a alternativa **correta**.

a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
d) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

**7.** Considere a imagem seguinte:


Fonte: http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/modernismo/arte-moderna-1.php

O quadro *Os operários* (1933), de Tarsila do Amaral, é um dos exemplos da arte moderna brasileira. Com base na análise desse quadro e no contexto histórico de sua produção, analise as seguintes afirmações:

I. Esse quadro foi o marco inicial da pintura modernista no Brasil.
II. A Semana de Arte Moderna, realizada no Rio de Janeiro, em 1922, foi um dos eventos iniciais de divulgação da estética modernista no país.
III. O quadro *Os operários* representa, entre outras questões, a diversidade étnica do povo brasileiro.
IV. Além de Tarsila do Amaral, destacaram-se, na pintura modernista brasileira, as figuras de Anita Malfatti e Cândido Portinari.
V. A presença africana no Brasil também está representada na referida obra da artista.

Estão CORRETAS

a) I, II e IV.
b) II, IV e V.
c) III, IV e V.
d) I, III e V.
e) II, III e V.

**8. É certo que a capa de um livro é a marca de um produto que quer atrair o leitor. A associação seria mais certeira se esse leitor a relacionasse ao contexto histórico dos anos 1920, em que se traçava o projeto modernista empenhado na construção de uma consciência do país, num processo de conhecimento da realidade brasileira. Os modernistas queriam mesmo "descobrir o Brasil".**

RENATO CORDEIRO GOMES .Adaptado de www.revistadehistoria.com.br.

Capa do livro Pau-Brasil (1925), de Oswald de Andrade.
http://pga.com.br

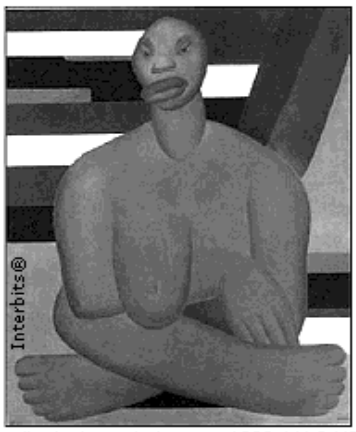
Por meio de manifestos, livros e exposições, os modernistas refletiram sobre a sociedade brasileira, avaliando suas principais características e propondo a revisão da identidade nacional.

Essa revisão está baseada na proposta de:

a) crítica da valorização romântica da natureza tropical
b) desqualificação das heranças coloniais luso-africanas
c) negação da cooperação cultural de artistas estrangeiros
d) reformulação da composição multiétnica da população nativa

**9.** Examine estas imagens, que reproduzem, em preto e branco, dois quadros da pintura brasileira.

Anita Malfati, *O homem das sete cores*, 1915-1916, MBA-FAAP.




Tarsila do Amaral, *A negra*, 1923, MAC-USP.

a) Identifique o movimento artístico a que elas pertencem e aponte uma característica de sua proposta estética.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

b) Cite e caracterize um evento brasileiro importante relacionado a esse movimento.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

**10.** ***O tenentismo surgiu na década de 1920. Desde o início, despontou para a história como um marco relevante para explicar a crise da Primeira República, a revolução de 1930 [...], em especial a participação do Exército na política.***

LANNA JÚNIOR, Mário C. Martins. *Tenentismo e crises políticas na Primeira República. Apud* FERREIRA, Jorge; DELGADO, Lucília de A. Neves. *O Brasil Republicano*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. v.1., p.315.

1. Identifique duas reivindicações do Movimento Tenentista.

a) Reivindicação 1:

_____

_____

b) Reivindicação 2:

_____

_____

2. Cite e descreva duas ações empreendidas pelo Movimento Tenentista no Brasil.

a) Ação 1:

_____

_____

_____

_____

_____

b) Ação 2:

_____

_____

_____

_____

_____

## Gabarito:

**Resposta da questão 1:**
[D]

A década de 1920 foi caracterizada por uma forte crítica aos valores vigentes. No campo da arte, a Semana de Arte Moderna valorizava o nacional e criticava a estética da República Velha. Na esfera política, o Tenentismo criticou toda a estrutura política da República Velha, tais como, a Política do Café com Leite, a Política dos Governadores, o Coronelismo, voto de cabresto, etc. Os jovens tenentes defendiam a valorização da coisa pública. O movimento teve início com a vitória de Artur Bernardes (representante da Política do Café com Leite)) para a presidência no ano de 1922. O 18 do Forte de Copacabana, Rio de Janeiro, 1922, foi a primeira revolta tenentista, o movimento foi contrário à posse de Artur Bernardes. Gabarito [D].

**Resposta da questão 2:**
[C]

A correlação correta é:

[4] a Guerra de Canudos, ocorrida no interior da Bahia, expôs o confronto entre os sertanejos e os grandes latifundiários do Sertão;
[3] a Revolta da Vacina ocorreu no Rio de Janeiro em função da política de reurbanização imposta pelo então presidente Rodrigues Alves;
[2] a Guerrilha do Araguaia foi um movimento articulado contra a Ditadura Militar brasileira pelo PCdoB;
[1] a Coluna Prestes foi articulada por Luís Carlos Prestes e seus seguidores contra o governo de Getúlio Vargas.

**Resposta da questão 3:**
[D]

O Movimento Tenentista apoiou a Aliança Liberal e o Golpe de 30, sendo fundamental para pôr fim à política da República Oligárquica no Brasil.

**Resposta da questão 4:**
[C]

Somente a proposição [C] está correta. A questão remete a diversos conflitos sociais e políticos que ocorreram ao longo da República Velha, 1889-1930. Basta ao aluno possuir algumas informações sobre este período histórico para preencher os parênteses. A Revolta da Armada ocorreu no Rio de Janeiro durante a República da Espada caracterizada por um conflito entre a marinha e os presidentes militares, Deodoro e Floriano. A Revolta da Chibata aconteceu em 1910 quando os marinheiros liderados por João Candido se rebelara contra os castigos corporais. O movimento de Canudos foi liderado por Antônio Conselheiro. A Revolução Federalista ocorreu no Rio Grande do Sul entre Pica paus e Maragatos. A Guerra do Contestado foi um conflito entre Paraná e Santa Catarina caracterizado pelo messianismo.

**Resposta da questão 5:**
[D]

A Revolta dos 18 do Forte de Copacabana foi a primeira revolta do que viria a ser chamado de "Tenentismo". Formada por 17 militares e 1 civil, tal revolta lutava contra o poder das oligarquias locais na República Velha.

**Resposta da questão 6:**
[E]

O movimento tenentista surgiu na década de 1920 após uma publicação falsa de uma carta do então presidente Arthur Bernardes ofendendo os militares. O movimento ganhou força no país, causando instabilidade política devido aos conflitos entre militares e o governo federal. A partir de levantes, os militares exigiram a deposição de Bernardes, a adoção do voto secreto e a melhoria do ensino público.

**Resposta da questão 7:**
[C]

Questão semelhante ao modelo ENEM. As transformações ocorridas no Brasil, na década de 1920, são retratas pelo evento marcante desse processo: o poema "Os Sapos", de Manuel Bandeira. A proposta do poema era dar uma nova conotação à questão moderna que o país precisava adotar. Nessa perspectiva, o aluno deve compreender que a associação entre a imagem e a história demonstra também a miscigenação característica em nossa sociedade, que conseguiu unir brancos, índios e negros. Isso fica evidente na construção da obra que retrata, em alto relevo, a sociedade e, em plano de fundo, a modernidade.

**Resposta da questão 8:**
[A]

Apesar de valorizarem os elementos nacionais em detrimento dos modelos e cópias do estrangeiro, os modernistas se utilizaram de elevado senso crítico, marcado pelo realismo e, dessa forma, rejeitaram a visão romântica sobre o índio e a natureza, idolatrados de forma superficial, sem a real compreensão de seu significado.

**Resposta da questão 9:**
a) As imagens pertencem ao movimento modernista, desenvolvido nas primeiras décadas do século XX e que, na pintura, enfatizava uma estética genuinamente brasileira, pretendendo revelar um Brasil visto sob o plano real, longe do idealismo pregado pela era romântica.

b) O maior evento foi a Semana de Arte Moderna, ocorrida em fevereiro de 1922 na cidade de São Paulo,considerada como um marco nos padrões de expressão cultural do país. Apesar do grande impacto causado com as manifestações no Teatro Municipal, seus ideais e sua estética firmaram-se gradualmente nas décadas seguintes.

**Resposta da questão 10:**

1. a) Fim da política oligárquica e Centralização política

   b) Criação da Justiça eleitoral e voto secreto

2. a) A Revolta do Forte de Copacabana – A Revolta do Forte de Copacabana, em 1922, foi o primeiro movimento militar armado, que pretendeu tirar do poder as elites tradicionais. Durante toda manhã do dia 5 o Forte de Copacabana sustentou fogo cerrado. Diversas casas foram atingidas na trajetória dos tiros até os alvos distantes, matando dezenas de pessoas. Eram 301 revolucionários - oficiais e civis voluntários - enfrentando as forças legalistas.

b) A Coluna Prestes - No início de abril de 1925, as forças gaúchas comandadas pelo capitão Luís Carlos Prestes se uniam com as tropas que fugiam de São Paulo. Os dois grupos haviam participado das rebeliões do ano anterior, mantiveram focos de resistência e procuravam manter e fortalecer sua organização, para retomar a luta pelo grande ideal: Salvar a Pátria.

# GOVERNO VARGAS (1930-1945)

## A REVOLUÇÃO DE 1930 E O GOVERNO PROVISÓRIO: ASPECTOS POLÍTICOS

Com a tomada do poder por Getúlio Vargas, em 1930, instalou-se o governo provisório que durou até 1934.
Entre os grupos que apoiaram a Revolução de 1930 podemos citar os militares, a classe média, as oligarquias dissidentes e a nascente burguesia industrial. Vargas procurou conciliar as diversas tendências interesses criando um **Estado de Compromisso** com as diversas classes sociais que o apoiaram.
Assim, montou um ministério com os diversos setores que apoiaram a Revolução. Os militares **tenentistas** foram conquistados pela doçura do poder através da nomeação como **interventores estaduais.** Como exemplo, para o nordeste, Vargas criou a Delegacia Regional, a qual ia desde o Espírito Santo até o Amazonas, nomeando o tenente Juarez Távora como presidente da delegacia. Juarez foi denominado "senhor do nordeste".
Em São Paulo, Vargas nomeou o tenente pernambucano João Aberto, o que desagradou à elite paulista. Esse fato foi um dos fatores que conduziu à **Revolução Constitucionalista de 1932.**

PAULISTAS EM GUERRA CONTRA VARGAS

Além dos tenentes, Vargas procurou agradar politicamente os grupos oligárquicos dissidentes que o apoiaram. Buscou também se aproximar dos empresários e das classes médias através da Criação do **Ministério da Indústria e Comércio e do Ministério da Educação e Saúde Pública**. Tais ministérios procuraram dinamizar outros setores da economia, além de promover o ensino primário e industrial, o combate às doenças endêmicas que afetavam o homem nacional. Outras medidas que mereceram destaque no sentido de resultarem em apoio ao governo foi à criação da **Justiça eleitoral** e a **extensão do voto as mulheres**, além de determinar seu caráter secreto. Cabe ressaltar também a política de **leis trabalhistas** que foi a marca do governo Vargas.

## A CONSTITUIÇÃO DE 1934

Após a vitória contra os paulistas, Vargas convocou uma Assembleia Constituinte em 1933, com o objetivo de promulgar uma nova Constituição para o Brasil. A constituição foi promulgada em 1934 e tinha as seguintes características:

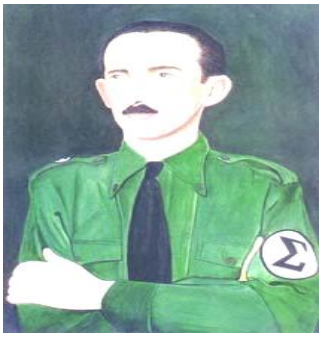
- liberalismo, presidencialismo, a independência dos três poderes;
- o voto feminino e secreto;
- a representação de classes patronais e empregados no parlamento;
- criação do tribunal do trabalho e da legislação trabalhista.
- Foram criados a Previdência social, limite de jornada de oito horas, salário mínimo, aposentadoria, o descanso semanal e as férias anuais remuneradas inspiradas na "Carta Del Lavoro" de Mussolini;
- criação da justiça eleitoral;
- nacionalização do subsolo;
- ensino primário obrigatório.

Em seguida, Vargas foi eleito indiretamente para a presidência. Portanto, haveria eleições para o ano de 1937. Mas Vargas surpreenderia a nação com mais um golpe em 1937. É muito importante destacar que Vargas se tornou com essas medidas de forte apelo popular um líder populista. Por populismo denominamos o líder do governo de procura conceder às massas a maior parte de suas reivindicações no sentido de obter seu apoio e conquistar sua simpatia. Contudo, o líder populista manipula as massas se transformando o "pai dos pobres" de maneira a não prejudicar os empresários e setores da elite agrária, sendo também "a mãe dos ricos".

Dois elementos provam essas características de Getúlio: as leis do trabalho, serviram para evitar a ameaça comunista e controlar os trabalhadores. Isso não era bom para os empresários? Dois: as leis trabalhistas só se aplicaram aos funcionários públicos e poucos trabalhadores das indústrias. Entretanto, o governo se colocava como em luta constante e incansável pela inclusão de um maior número de trabalhadores, fazendo uma boa imagem diante do povo. Por outro lado, prometia às elites agrárias que as leis trabalhistas não seriam extensivas aos trabalhadores rurais A quem Getúlio queria agradar?
No plano econômico Vargas iniciou uma política de intervenção do Estado na economia tendo em vista a recuperação da economia nacional, abalada pelos preços baixos do café. Esta intervenção se deu através da compra e da **queima dos excedentes de café**, além da criação de órgãos de defesa e melhoramento do café como DNC (**Departamento Nacional do Café**). Outros produtos também ganharam a proteção do Estado, o que tinha a clara intenção de Vargas de angariar apoio em outros setores da oligarquia. Foi criado o **Instituto do Açúcar e do Álcool em 1933**.

## O GOVERNO CONSTITUCIONAL (1934-1937)

O governo Constitucional começou com a promulgação da nova Constituição. Nesse período a sociedade brasileira foi agitada por movimentos radicais inspirados nos movimentos europeus como o nazi-fascismo e as brigadas internacionais comunistas.



No período formou-se a **A. N. L. (Aliança Nacional Libertadora**), de caráter comunista. A A.N.L. se opunha ao Fascismo e tinha vários comitês formados por todo o Brasil. Em 1935, a A.N.L. chegava contar mais de 14 mil comitês. O líder da ANL era Luís Carlos Prestes, conhecido como *Cavaleiro da Esperança*. Prestes havia aderido ao comunismo após a sua saída do país ao final dos anos 20, quando foi desfeita a Coluna Prestes. A A.N.L. propunha *o não pagamento da dívida externa, a nacionalização das empresas estrangeiras, o combate ao fascismo e a reforma agrária.*
Como oposição a A.N.L. surgiu a **Ação Integralista Brasileira (A. I. B.),** inspirada no fascismo. Seu líder era Plínio Salgado. A AIB defendia: o autoritarismo, o executivo forte, a abolição dos partidos, o anticomunismo dentre outros elementos.

A AIB, conhecidos também como "camisas verdes" apelava para exibições públicas de caráter paramilitar; valorizavam a disciplina de seus membros e tinham como símbolo a letra grega Sigma e slogans como: "Anauê", uma saudação em tupi guarani e lemas como "Deus, Pátria e família".

Em 1935, após proclamar a Nação e aos militares que Vargas estava aderindo aos integralistas, a ANL sob o comando do PCB, praticou um golpe contra Getúlio. Era "**Intentona Comunista**", a qual contou com a revolta dos de Natal, Recife e Rio de Janeiro. Prestes contava com a adesão da população, o que não aconteceu.

Era a vez de Getúlio Vargas contra-atacar. A repressão foi violenta, com o decreto de estado de sítio e a criação do Tribunal de Segurança Nacional, cujo objetivo era debelar do país o comunismo. Em nome de um fantasma criado mais aterrorizante do que era na realidade, Vargas pode aumentar seus poderes.

Prestes foi preso, juntamente com Olga Benário, uma agente comunista infiltrada no grupo. Prestes amargurou dez longos anos de cadeia, enquanto que Olga Benário acabou sendo deportada para a Alemanha nazista, pois como judia morreria numa câmara de gás.

O país estava em um clima de tensão, quando de iniciou as campanhas para presidente da República. Armando Salles de São Paulo e José Américo da Paraíba lançaram seus nomes como candidatos apresidência No meio da campanha surgiu o candidato Plínio Salgado, líder do Integralismo. Mas Getúlio tinha um trunfo na mão e estava disposto a permanecer no poder.

Foi então que Getúlio Vargas planejou um golpe através da divulgação de um plano falso sugerido por Francisco Campos, o qual passou para a história como o **Plano Cohen.** O Plano consistia na exposição de um projeto dos comunistas para tomar o poder. Desejando "salvar o pais do perigo vermelho", Vargas decretou um golpe contra a democracia em novembro de 1937. **Fechou o congresso nacional** e instalou o "**Estado novo**".

## O ESTADO NOVO (1937-1945)

O Estado novo se iniciou com uma nova constituição a "**Polaca**", outorgada, anulando a constituição liberal de 1934. iniciava um período de ditadura no país.

Por essa constituição o presidente agora ditador podia expedir decretos que tinham força de lei, houve extinção dos partidos e abolição da liberdade, além da censura; os estados passaram a ser governados por interventores e chegou-se a adotar a pena de morte.

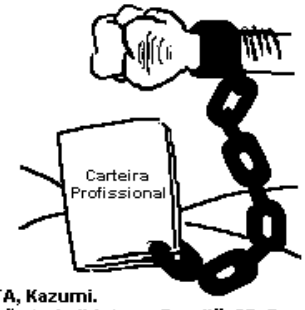
Para controlar a sociedade Vargas criou o **DIP** (Departamento de Imprensa e Propaganda). Esse órgão tinha por objetivo louvar a imagem do ditador, bem como promover o trabalhismo nos rádios, jornais, teatros, revistas, filmes e livros. Para se ter uma ideia da atuação do DIP, foram criados o programa de rádio como a Hora do Brasil e jornais do governo.

No plano político, Vargas impôs o controle aos sindicatos e movimentos sociais. Os integralistas que apoiaram Vargas foram duramente reprimidos. O integralismo rompera relações com o presidente e tentou dar um golpe de estado denominado "**Intentona Integralista**".

Se Vargas reprimia durante qualquer força política autônoma que lhe pudesse fazer frente, não descuidou dos operários, que era a verdadeira força de seu carisma. Controlou rigidamente os sindicatos. Obrigou que as lideranças sindicais fossem escolhidas pelo governo através do ministério do trabalho. Impôs o desconto de um dia de trabalho para o financiamento dos sindicatos reconhecidos pelo governo. Operários e patrões foram obrigados a se associarem em sindicatos patronais e operários e o governo mediaria os conflitos entre as classes sociais, o que se inspirava no corporativismo fascista. As greves foram proibidas. Tais características levaram a denominação dos sindicatos do período de **pelegos**, isto é, apegados ao governo, incapazes de enfrentar o governo em prol dos operários.

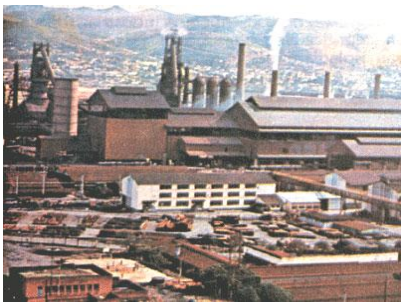
Só assim Getúlio Vargas decretou a **CLT** (Consolidação das leis do trabalho) no Brasil, ou seja, sob rígido controle dos operários pelo governo.

Além disso, o DIP procurou controlar as manifestações artísticas e até mesmo o fim de semana dos trabalhadores, tendo em vista a formação de uma ideologia denominada pelo governo de **trabalhista.** As festas populares, notadamente o samba popular foi perseguido. O governo desconfiava que tais canções realizavam apologia da malandragem e da vagabundagem. Assim, o DIP incentivou canções que valorizavam o tema do trabalho e da família, além de escolas de Samba.

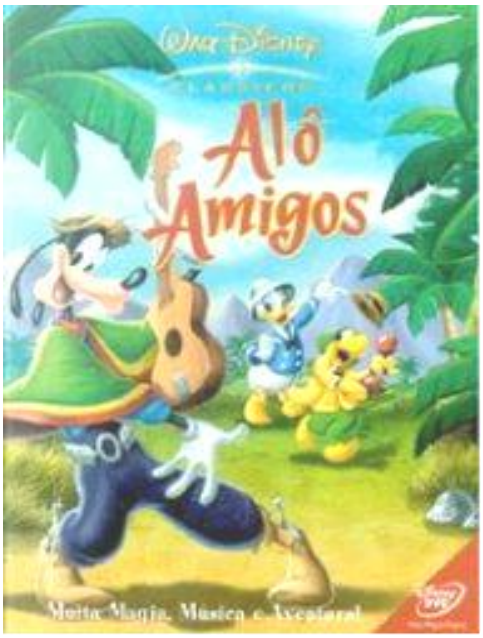


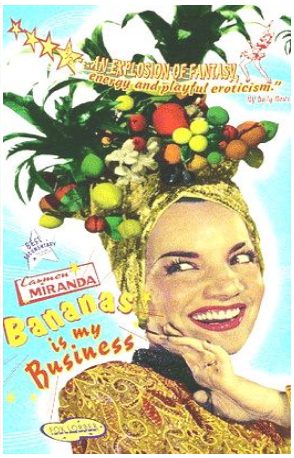

**MUNAKATA, Kazumi.**
**"A legislação trabalhista no Brasil". SP, Brasiliense, 1981.**

Portanto, a presença do Estado cresceu na economia do período. O estado atuou no sentido de promover a montagem da indústria de base no Brasil. Foi criada no período a **Companhia siderúrgica Nacional**, em volta Redonda, a **Companhia Vale do Rio Doce**, a **Fábrica nacional de Motores** e usinas **hidrelétricas** como a do Vale do São Francisco.



Essas estatais ganharam força no contexto da Segunda Guerra Mundial, quando os norte-americanos promoveram uma política de Boa Vizinhança com o Brasil. Em troca do apoio brasileiro e da cessão das bases de Natal, os Eua financiaram a construção da CSN no Brasil. Isso motivou o ataque alemão a costa brasileira, quando submarinos alemães torpedearam navios brasileiros. O fato conduziu o Brasil à segunda Guerra Mundial ao lado dos aliados.



O Brasil criou a FEB (força expedicionária Brasileira) e a FAB (força aérea brasileira), patrulhou o atlântico sul e enviou tropas para a Itália, ao lado dos aliados. A guerra foi vencida pelos aliados. A entrada do Brasil na II Guerra trouxe uma contradição insustentável para o governo de Vargas, pois, internamente, o país vivia uma ditadura do tipo fascista e externamente, combatia o nazifascismo ao lado das democracias. A vitória das democracias forçou no Brasil o processo de redemocratização.

Assim, a população começou lentamente a desafiar o regime como em 1943 com o lançamento do **"Manifesto dos Mineiros"**, em que um grupo de liberais reivindicava a volta da democracia. A sociedade exigia a volta da democracia.

Pressionado, Getúlio abriu mão de mais uma manobra política: marcou eleições presidenciais para 2 de dezembro de 1945. Antes, deu a anistia aos presos políticos e **redemocratizou** o país ao permitir a organização **de partidos políticos**. Dentro

Contudo, o ditador foi experto e organizou o **PTB** (Partido Trabalhista Brasileiro) para disputar as eleições sabendo que as massas populares certamente estariam do seu lado. Além disso, o próprio Getúlio esteve envolvido na criação do **PSD** (Partido Social Democrático), um partido formado pela elite de interventores e oligarquias apoiadas por Vargas. O objetivo era capitanear o voto das zonas rurais para Getúlio.

Mas a oposição se organizou ao redor da **UDN** (União Democrática Nacional). A UDN representava os setores do grande capital e conservadores em sua maioria; até o Partido Comunista foi reorganizado e saiu da clandestinidade.

Outra manobra de Getúlio foi o estímulo que deu ao movimento chamado "**Queremismo**", o qual foi basicamente um movimento de massas que ia para a rua gritar "Queremos Getúlio", "Democracia com Getúlio". A UDN apresentou como candidato o Brigadeiro Eduardo Gomes; o PTB e o PSD apresentaram o nome do General Eurico Gaspar Dutra.

No meio da tempestade política, Vargas nomeou Benjamim Vargas para chefe de política do distrito federal. O que Getúlio estava pretendendo? As elites suspeitavam que fosse mais um golpe armado por Vargas. Consequência: aproveitaram-se do e depuseram Vargas do poder em uma ação do exército que contou com o apoio da UDN. Era o fim do Estado Novo. As eleições se realizaram com a vitória do candidato Eurico Gaspar Dutra.

## TEXTO COMPLEMENTAR

### 1. A Revolta Constitucionalista de 1932

O governo provisório desagradava principalmente à elite paulista, que se sentia humilhada pela presença de um interventor de origem nordestina no governo de São Paulo. Os paulistas desejavam a nomeação de um interventor civil e paulista. Atendendo aos paulistas, Getúlio substituiu o tenente João Alberto pelo civil Pedro de Toledo como interventor, esperando aplacar a ira dos paulistas. Os paulistas, não satisfeitos passaram a exigir nova constituição para o país.

Para acirrar os ânimos, um grupo de estudantes paulistas foram mortos pela repressão getulista. Os estudantes eram Martins, Miragaia, Dráusio e Carmargo. Seus nomes se transformaram na sigla M. M. D. C, que serviu de inspiração para o levante paulista de 9 de julho de 1932. Mulheres paulistas ofereciam seus filhos a Revolução e se envolveram na fabricação de roupas, alimentos e armas para os soldados da revolução. O movimento é parte constituinte da memória paulista. Entretanto, o movimento foi duramente reprimido por Getúlio.

### 2. Departamento de Imprensa e Propaganda

O **DIP** – **Departamento de Imprensa e Propaganda** – foi criado através de um decreto presidencial, em 1939. Ele tinha como meta disseminar os ideais do Estado Novo, governado por Getúlio Vargas, junto à população. Na verdade ele sucedeu um órgão que já existia, o Departamento de Propaganda e Difusão Cultural – o DPDC -, de 1934, que por sua vez já havia ocupado o lugar do antigo Departamento Oficial de Propaganda – o DOP -, que remontava ao ano de 1931.

O DIP era liderado pelo jornalista Lourival Flores e seu campo de ação era bem mais vasto do que o de seu antecessor, assim como seu potencial de mergulho na essência da vida social. Sua capacidade de centralizar as ações, informações, as ingerências no âmago da sociedade e o poder de censurar a vida cultural brasileira daquele período lhe dotaram de uma autoridade sem igual.

Este órgão era estruturado na forma de departamentos de divulgação, radiodifusão, teatro, cinema, turismo e imprensa. Sua tarefa era ordenar, guiar e centralizar a publicidade local e exterior, censurar as esferas teatrais, cinematográficas, esportivas e recreativas, produzir eventos patrióticos, exposições, concertos, palestras e gerir o sistema de radiodifusão oficial do setor governamental. Diversos estados tinham ramificações ligadas ao DIP, conhecidas como 'Deips'. Esta modalidade de organização permitia ao governo deter o monopólio da informação e o total controle da cultura nacional.

Quanto à mídia, a padronização do que seria divulgado era assegurada pela Agência Nacional. Para quebrar a estrutura das empresas privadas, o DIP espalhava as notícias sem nada cobrar da imprensa. Além disso, a Agência Nacional tinha a seu serviço uma vasta gama de profissionais bem qualificados e assim podia monopolizar sem nenhum esforço a difusão das notícias.

O DIP era essencial para Getúlio Vargas que, ao chegar no poder sem nenhum suporte partidário, precisava fortalecer sua imagem junto à massa. Portanto, o estadista precisava ter sob seu domínio um órgão que administrasse a publicidade oficial em torno de si. O principal investimento deste esforço foi na direção dos trabalhadores, daí as medidas mais importantes de Vargas terem sido focadas no campo da Legislação Trabalhista, com a consequente estruturação do mercado de trabalho – entre as inovações nesta esfera, talvez uma das mais importantes tenha sido a instituição das 44 horas semanais. Assim, entre outras funções, cabia também ao DIP aproximar o Presidente de seu povo.

Na área radiofônica, o DIP criou o programa oficial 'Hora do Brasil', ouvido em todas as partes do Brasil. Saiu de suas mãos também a elaboração do 'Cinejornal Brasileiro', uma série de documentários no formato de curtas-metragens, compulsoriamente divulgados antes do início dos filmes nos cinemas.

Por sua extrema importância no Governo Getúlio Vargas, o DIP assumiu uma feição de 'superministério', uma base de sustentação do poder presidencial. A forma como ele difundiu a imagem deste governante, criando inclusive cartilhas de teor patriótico, que retratavam para os estudantes a figura de Vargas como o salvador da pátria, com certeza moldaram em torno deste órgão uma aura de super poder.

**Fontes:** http://www.cpdoc.fgv.br/(www.infoescola.com)

## EXERCÍCIOS

**1.** *A depressão que afetou a economia mundial entre 1929 e 1934 se anunciou, ainda em 1928, por uma queda generalizada nos preços agrícolas internacionais. Mas o fator mais marcante foi a crise financeira detonada pela quebra da Bolsa de Nova Iorque.*

Disponível em: http://cpdoc.fgv.br. Acesso em: 20 abr. 2015 (adaptado).

Perante o cenário econômico descrito, o Estado brasileiro assume, a partir de 1930, uma política de incentivo à

a) industrialização interna para substituir as importações.
b) nacionalização de empresas estrangeiras atingidas pela crise.
c) venda de terras a preços acessíveis para os pequenos produtores.
d) entrada de imigrantes para trabalhar nas indústrias de base recém-criadas.
e) abertura de linhas de financiamento especial para empresas do setor terciário.

**2.** Essa imagem foi impressa em cartilha escolar durante a vigência do Estado Novo com o intuito de

Disponível em: http://cpdoc.fgv.br. Acesso em: 6 dez. 2017.

a) destacar a sabedoria inata do líder governamental.
b) atender a necessidade familiar de obediência infantil.
c) promover o desenvolvimento consistente das atitudes solidárias.
d) conquistar a aprovação política por meio do apelo carismático.
e) estimular o interesse acadêmico por meio de exercícios intelectuais.

**3.** O Estado que nasceu com a Revolução de 1930 no Brasil distinguiu-se do Estado da Primeira República (1889-1930)

a) pela suspensão dos impostos sobre as atividades industriais e pelo abandono da política de proteção à economia cafeeira.
b) pela moralização dos processos eleitorais previstos pela primeira Constituição republicana e pela concessão de voto aos analfabetos.
c) pelo fortalecimento do poder central e pela tendência a conceder algum tipo de proteção aos trabalhadores urbanos.
d) pela aplicação dos princípios da política dos governadores e pelo projeto econômico-financeiro do Encilhamento.
e) pelo esforço de organização de uma comunidade de países latino-americanos e pela oposição à hegemonia dos Estados Unidos na América.

**4.**

cpdoc.fgv.br

*O trabalhador brasileiro nunca me decepcionou. Diligente, apto a aprender e a executar com enorme facilidade, sabe ser, também, bom patriota. A essas disposições o Governo responde com uma política trabalhista que não divide, não discrimina, mas, ao contrário, congrega a todos, conciliando interesses no plano superior do engrandecimento nacional. À medida que impulsionamos as forças da produção para favorecer o progresso geral e unificar economicamente o país, organizamos o trabalho, disciplinamo-lo sem compressões inúteis, afastando a luta de classes e estabelecendo as verdadeiras bases da justiça social. A ampliação e o reforçamento das leis de previdência são, para nós, uma preocupação constante. Este sentido de aperfeiçoamento se patenteia nas seguintes leis recentemente elaboradas e sujeitas agora à revisão final para promulgação: "Consolidação das leis do trabalho", "Lei orgânica de previdência social" e "Salário adicional para a indústria".*

Discurso de Getúlio Vargas pronunciado no dia 1º de maio de 1943. Adaptado de biblioteca.presidencia.gov.br.

O governo de Getúlio Vargas (1930-1945) realizou muitas vezes comemorações públicas e pronunciamentos no dia 1º de maio. A foto e o trecho do discurso proferido pelo então presidente, relativos a essas comemorações, possibilitam compreender alguns dos objetivos centrais da política trabalhista estabelecida.

Esses objetivos viabilizaram os seguintes resultados:

a) controle dos lucros empresariais e redistribuição de renda
b) garantia da regularidade da remuneração e erradicação da informalidade laboral
c) universalização da assistência hospitalar e promoção do acesso à educação pública
d) regulação estatal dos sindicatos e concessão de benefícios para o operariado urbano

**5.**

Acervo: FGV/CPDOC

A fotografia de 1945 mostra um comício do movimento político que defendia a permanência de Getúlio Vargas na presidência – o Queremismo. No primeiro plano, vemos um cartaz com uma mensagem de reconhecimento ao presidente pela legislação social desenvolvida desde 1930. Em relação a tal conjunto de leis, é **incorreto** afirmar que

a) a legislação previdenciária garantiu um mínimo em termos de seguridade social – aposentadorias, pensões, indenizações e assistência médica.
b) as leis trabalhistas propriamente ditas regulavam jornadas e condições de trabalho, férias, descansos semanais remunerados, pisos salariais, etc.
c) a legislação sindical oficializou as organizações sindicais tradicionais e autônomas, construídas ao longo da Primeira República, e garantiu a permanência das lideranças mais combativas nos sindicatos e na vida política.
d) as leis que instituíram a Justiça do Trabalho fizeram dela um dos pilares da burocracia do Estado Novo, uma vez que era encarregada de arbitrar os conflitos de natureza trabalhista.
e) a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), de 1942, reuniu e ordenou, em um sistema, a legislação dispersa. Ela conferiu prestígio ao Estado Novo e também fortaleceu a imagem de Getúlio Vargas como protetor dos trabalhadores.

**6.** Durante o Estado Novo, a propaganda do governo enfatizou a relação de Vargas com os trabalhadores, com especial atenção para o Dia do Trabalho, que era uma festa oficial pública e de massa, reunindo milhares de operários em torno das autoridades do Estado Novo. A cada solenidade, Vargas procurava anunciar uma nova medida, como a Consolidação das Leis do Trabalho, anunciada no Dia do Trabalho de 1943.

NAPOLITANO, Marcos. *História do Brasil república*: da queda da Monarquia ao fim do Estado Novo. São Paulo: Contexto, 2016. p. 159.

Dentre as práticas varguistas no período em questão, as que podem ser corretamente associadas ao texto são o:

a) intervencionismo e o liberalismo.
b) trabalhismo e o federalismo.
c) autoritarismo e o centralismo.
d) nacionalismo e o protecionismo.
e) corporativismo e o paternalismo.

**7.** Nas aulas de francês e de espanhol
De inglês, de italiano, de alemão
A gente aprende sempre a lição: *Good-morning, good-morning my dear*
*Buon giorno, bonjour mona mour*
Mas o que é melhor dos três é o português:
Bom dia, meu amor, amor!
I love you, I love you, je t'aime
Te quiero, te quiero amor
Mas o que é melhor dos três é o português: Eu te amo, meu amor.
Bom dia, meu amor!.

CARVALHO, Joubert; MARIANO, Olegário.

Esse samba foi imortalizado na voz de Carmem Miranda, gravado em 1933, e representa uma das mais importantes características sociopolíticas daquele período, denominada de

a) regionalismo.
b) nacionalismo.
c) antipatriotismo.
d) estrangeirismo.
e) republicanismo.

**8.** Analise atentamente a imagem abaixo.

*Abaixo a dictadura*, anônimo. Litografia colorida, 1932.

a) Identifique os personagens representados no cartaz e explique o significado de cada um, no contexto da política brasileira da época.

_____
_____
_____
_____
_____

b) O cartaz foi produzido em meio a um conflito político no Brasil. Explique as características desse conflito.

_____
_____
_____
_____
_____

c) Aponte dois desdobramentos desse conflito.

_____

_____

_____

_____

**9.** *Em março de 1988, o modelo sindical levado por Lindolfo Collor para o Ministério do Trabalho completou 57 anos de idade. Em todos estes anos foi olhado com suspeita pelos empresários e com bastante desconfiança pelos grupos socialistas, comunistas e pela esquerda em geral. Atribuía-se sua criação, na década de 30, à influência das doutrinas autoritárias e fascistas então na moda.*

(Letícia Bicalho Canêdo. *A classe operária vai ao sindicato*, 1988.)

Entre as características do modelo citado no texto, sobressaíam

a) o direito de greve e a valorização da luta de classes.
b) a unicidade sindical por categoria e o corporativismo.
c) a liberdade de organização sindical e a conscientização política dos trabalhadores.
d) o predomínio de lideranças de esquerda e a autonomia de atuação dos sindicatos.
e) o controle governamental e a sindicalização obrigatória dos trabalhadores.

**10.** *Em janeiro de 1932, o aniversário de São Paulo foi comemorado com enorme comício na Praça da Sé. A multidão empunhava bandeiras do Estado, além de cartazes com palavras de ordem como "Tudo pelo Brasil! Tudo por São Paulo!", "Abaixo a ditadura!", ou ainda "Constituição é Ordem e Justiça!".*

(Ilka Stern Cohen, "Quando perder é vencer". *Revista de História da Biblioteca Nacional*, Rio de Janeiro, jul. 2012. http://www.revistadehistoria.com.br/secao/dossie-imigracao-italiana/quando-perder-e-vencer. Acessado em 05/10/2012.)

a) Aponte dois aspectos que contribuíram para a tensão entre o governo Vargas e o Estado de São Paulo, em 1932.

_____

_____

_____

_____

_____

b) Explique por que a Constituinte era uma reivindicação dos paulistas.

_____

_____

_____

_____

_____

**11.** A população brasileira, segundo o censo de 1920, era de 30.635.605 habitantes. O número de votantes, entretanto, era restrito, conforme a tabela abaixo:

**População apta a votar**

| **População** | **Número** |
|---|---|
| Total | 30.635.605 |
| Menos analfabetos, sobram | 7.493.357 |
| Menos as mulheres, sobram | 4.470.068 |
| Menos os estrangeiros, sobram | 3.891.640 |
| Menos os menores de 21 anos, sobram | 3.218.243 |

(Adaptado de http://www.usp.br/revistausp/59/09-josemurilo.pdf. Acesso em 18/10/2011.)

a) Indique duas práticas políticas existentes durante a Primeira República (1889-1930).

_____

_____

_____

_____

_____

_____

b) Cite duas mudanças que ampliaram o eleitorado brasileiro após a Primeira República.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

## GABARITO:

**Resposta da questão 1:**
[A]
Sob forte incentivo de Vargas – incluindo importantes subsídios do Governo – o Brasil deu um salto na produção industrializada interna, de 2% para 11% do PIB entre as décadas de 1930 e 1940.

**Resposta da questão 2:**
[D]
O DIP – órgão de comunicação do Estado Novo – buscava, através da propaganda oficial, exaltar os feitos positivos de Vargas e formar uma imagem paternalista e cívica do presidente-ditador. A ideia era, através de tal propaganda, buscar o apoio da população ao governo.

**Resposta da questão 3:**
[C]
Ao assumir o poder, Vargas pôs fim aos vícios políticos brasileiros. Além disso, promoveu uma Ditadura (o Estado Novo) e estabeleceu a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), conjunto de leis trabalhistas para o país.

**Resposta da questão 4:**
[D]
A política de Vargas com relação aos trabalhadores é definida como trabalhismo. Através dela, Vargas pretendia formar uma classe trabalhadora produtiva e ordeira, apoiadora do governo, em troca da concessão de diversos benefícios trabalhistas, expressos na CLT.

**Resposta da questão 5:**
[C]
Somente a alternativa [C] está correta. Em 1930, o Governo Federal criou o Ministério do Trabalho e em 1931 regulamentou, por decreto, a sindicalização das classes patronais e operárias. Criou as Juntas de Conciliação e Julgamento e, com a promulgação da Constituição do Estado Novo em 1937, a unicidade sindical. Portanto, os sindicatos vivam sob a tutela do estado Varguista.

**Resposta da questão 6:**
[E]
Somente a alternativa [E] está correta. Embora o governo Vargas, 1930-1945, estava associado ao autoritarismo e centralismo, a ideia de paternalismo e corporativismo estão vinculadas ao texto quando, por exemplo, menciona a criação da Consolidação das Leis Trabalhistas, CLT.

**Resposta da questão 7:**
[B]
O nacionalismo e a defesa da valorização do que era nacional frente às culturas internacionais foram grandes marcas do governo instalado por Getúlio Vargas a partir de 1930.

**Resposta da questão 8:**
Um bandeirante paulista em proporções gigantescas segurando o presidente Getúlio Vargas. Vargas assumira a presidência do Brasil em 1930 diante de um movimento que muitos historiadores chamam de "Revolução de 30". Mesmo perdendo a eleição para um paulista, Júlio Prestes, Getúlio tomou o poder e adotou algumas medidas que incomodaram os paulistas culminando no Movimento Constitucionalista de 1932.

Revolução Constitucionalista de 1932 em São Paulo, os paulistas queriam retornar ao poder e, ao mesmo tempo, elaborar uma constituição. Vargas em 1930 anula a constituição, fecha o congresso nacional e afasta os governadores colocando os interventores que geralmente eram de outros estados irritando a elite política de São Paulo.

O movimento fracassou, pois São Paulo não recebeu apoiou do povo e nem de outros estados, porém foi elaborada a constituição em 1934 que, entre outras coisas, estabeleceu eleição indireta para presidente da República em 1934 sendo Vargas eleito neste pleito eleitoral.

**Resposta da questão 9:**
[B]
Dentre as características do modelo sindical criado por Lindolfo Collor estavam a união sindical de acordo com a profissão do trabalhador e a defesa do corporativismo trabalhista.

**Resposta da questão 10:**

a) A derrubada de Washington Luís e chegada de Vargas ao poder representou a derrubada da oligarquia paulista. Vargas implementou um governo intervencionista e centralista em termos políticos, com a nomeação de interventores para os estados e em termos econômicos na política de valorização do café. Houve críticas, também ao autoritarismo do governo.

b) A elaboração de uma nova Constituição, iria implementar um caráter legal ao governo, além de eliminar o autoritarismo do governo provisório e possibilitar uma volta das oligarquias ao poder.

**Resposta da questão 11:**

a) O voto de cabresto e as fraudes eleitorais. A estrutura política da República Velha (1889 – 1930) foi organizada a partir da Constituição Republicana, controlada pelas elites agrárias. Dessa forma se compreende a prática do coronelismo como a base da política da época, na medida em que os "coronéis" – grandes proprietários rurais – usavam seus jagunços e a ignorância de parte do povo para impor seus candidatos, assim como sua força no Estado, para manipular e fraudar as eleições, uma vez que não havia justiça eleitoral e o processo era organizado pelo executivo.

b) A concessão do direito de voto à mulher e a redução da idade de 21 para 18 anos, ainda na Era de Vargas. Mais recentemente, com a Constituição de 1988, a participação foi ampliada com o direito estendido aos analfabetos e aos maiores de 16 anos.

Observação: O governo Vargas concordou com o voto feminino em 1932, como desdobramento da Revolução Constitucionalista; as mulheres votaram pela primeira vez em 1933, quando se formou uma nova Assembleia Constituinte; o direito da mulher ao voto está na Constituição desde 1934, quando foi promulgada a 3ª. Constituição do Brasil.

## EXERCÍCIOS

**1.** *Até hoje, a formação das classes médias esteve ligada à expansão da indústria e à elevação de seus níveis de produtividade. Historicamente, a indústria permitiu estruturar a representação política e sindical das categorias mais desfavorecidas da população em torno dos interesses que afetavam as grandes massas de trabalhadores. Já no contexto atual, marcado por um mundo menos industrializado e orientado para uma economia em que os serviços tendem a ser mais fragmentados e frequentemente artesanais ou informais, os interesses comuns dos trabalhadores são evidentemente muito mais difíceis de emergir. Considerando este quadro, a desindustrialização prematura dos países do Hemisfério Sul (com exceção do Leste Asiático) não é muito favorável a uma consolidação democrática.*

(Adaptado de Pierre Veltz, *La sociétéhyper-industrielle*. Le nouveau capitalismeproductif. Paris: ÉditionsduSeuil, 2017, p. 16.)

Com base no texto e em seus conhecimentos, responda às questões.

a) Que decreto-lei garantiu os principais direitos trabalhistas na Era Vargas e por que a menor presença de uma classe trabalhadora na indústria enfraquece os processos democráticos na contemporaneidade?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

b) Indique e explique qual foi a principal mudança estrutural ocorrida na economia brasileira nas duas últimas décadas.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

**2.** Getúlio Vargas é um dos personagens mais complexos e polêmicos da história brasileira republicana. Sua biografia aponta para um indivíduo que tanto soube se amoldar aos tempos democráticos (entre 1945 e 1954) como soube se amoldar aos anos 1930, quando o fascismo se alastrava pelo mundo do Entreguerras.

Sobre sua atuação política como presidente do Brasil entre 1930 e 1945, e sobre os grupos políticos do período, é CORRETO afirmar que ele:

a) se aproximou excessivamente dos grupos comunistas, em especial do tenente Luiz Carlos Prestes, e implantou as leis trabalhistas, a chamada CLT (1943), prejudicando os industriais que contavam com ele para combater os grupos oligárquicos ainda poderosos, bem como o nascente movimento operário.
b) agiu de maneira conciliatória com todos os grupos políticos (movimento operário Aliança Nacional Libertadora, Integralistas, movimento Feminista, Tenentes), incorporando no poder esses diversos segmentos, bem como conferindo direito de voto às mulheres em 1932.
c) foi um político que eliminou as oligarquias rurais que haviam dominado política e economicamente o país durante a chamada "República do Café com Leite", implantando reformas econômicas e políticas industrializantes e urbanas, prejudicando interesses rurais até então predominantes.
d) se aproveitou de uma insurreição comunista malsucedida e de um documento falso no qual continha um plano comunista para tomar o poder (o "Plano Cohen"), e instaurou uma Ditadura pela qual pôde nomear interventores nos Estados, governar sem partidos políticos, censurar e controlar as informações.
e) implantou uma Ditadura no país, de inspiração fascista, nomeada de "Estado-Novo", apesar das críticas dos grupos políticos de seu tempo, que o apoiaram, considerando que ele seria mais democrático e popular, e uniria o país em torno do Integralismo e das reformas de base.

**3.** Leia a charge e o texto da revista "O Malho", a seguir, quanto às polêmicas que antecedem o sufrágio feminino no Brasil.

*[Zé Povo] – Aqui tem, seu Maurício, um quadro do futuro que nos espera, se passar o seu projeto, dando o direito de voto às mulheres... em pouco tempo elas que são mais sabidas que nós, aproveitarão a moleza dos homens e dominarão tudo! E teremos então esta beleza: o avô fazendo crochê, a avó fumando cachimbo, o marido amamentando o filho, enquanto a mãe vai para a Câmara dos deputados deitar o verbo pela salvação da pátria! Tudo transtornado! Tudo invertido!*

*[Maurício de Lacerda] – Mas que tem isso? A Constituição é clara: as mulheres podem ser eleitoras!*

*[Zé] – Pois, então viva a Constituição e o voto feminino! Talvez, com as mulheres em cena, nós sejamos mais homens... aceitando o pedido do Ministério da Agricultura e indo plantar batatas!*

Adaptado de "O Malho", RJ, 23 de junho de 1917. Acervo Biblioteca digital.al.sp.gov.br.

A partir da charge e do texto sobre as polêmicas que antecederam o voto feminino no Brasil, responda aos itens a seguir.

a) Situe e caracterize o momento histórico em que se efetivou o direito ao voto feminino no Brasil.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

b) Em relação às lutas feministas compare a época em que a charge e o texto foram produzidos com a atualidade. Em seguida, discorra sobre as ideias que até o momento permanecem as mesmas e as que mudaram.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

**4.** Leia o texto a seguir.

Porém foi logo outorgada
Nova Constituição:
*Uma carta diferente*
*Sem ter tido eleição,*
*O chamado "Estado Novo"*
*Sem ter o voto do povo*

*Na sua elaboração. [...]*
*Agora os trabalhadores*
*Pela lei nacional*
*Tinham um salário mínimo*
*Com descanso semanal,*
*Férias e outros direitos,*
*Embora não tão perfeitas*
*Porém dando o essencial.*

SANTOS, Antônio Teodoro dos. *Vida, tragédia e morte do presidente Getúlio Vargas*. 1954. Folheto de cordel.

O poema de cordel citado comenta a Constituição de 1937, redigida às pressas por Francisco Campos, com o objetivo de dar aparência de legitimidade ao governo de Getúlio Vargas após o golpe que impôs o Estado Novo.

Esse texto constitucional ficou conhecido como

a) Pai dos Pobres, por criar o salário mínimo e estabelecer diversas leis trabalhistas.
b) Camisa Verde, por apoiar manifestações patrióticas do Movimento Integralista.
c) Polaca, por ter sido inspirado nas constituições da Itália fascista e da Polônia.
d) Carta Nova, por abandonar e tornar nulos os preceitos da Constituição de 1934.
e) Querenista, por fomentar manifestações com o lema "queremos Getúlio".

**5.** *"A Segunda Guerra Mundial foi o divisor de águas nos rumos do Estado Novo: garantiu o protagonismo do projeto de modernização proposto pelo regime, ao mesmo tempo que revelou o esgotamento da sua natureza autoritária."*

(Schwarcz, Lilia M. e Sterling, Heloisa M. *Brasil: uma biografia*. São Paulo: Cia das Letras, 2015, p. 383)

A partir do trecho dado, analise as afirmações abaixo.

I. O projeto de modernização está relacionado à entrada do Brasil na Segunda Guerra Mundial, pois garantiu empréstimos que resultaram na criação da Cia Vale do rio Doce e na construção de uma usina siderúrgica em Volta Redonda.
II. Associada à luta pela democracia, o fim da guerra revelava a contradição de combater o fascismo na Europa e manter um regime autoritário no país. Essa contradição será fundamental para o questionamento da validez do Estado Novo.
III. A queda do Estado Novo está ligada diretamente a uma pressão diplomática norte-americana e à ação dos ministros Dutra e Góis Monteiro, homens de confiança de Vargas, que se posicionaram pelos Aliados desde o início da guerra.

São corretas as afirmações.

a) I, apenas.
b) I e II, apenas.
c) I, II e III.
d) II, apenas.
e) II e III, apenas.

**6.** *Depois do ataque japonês a Pearl Harbor, e com a entrada dos Estados Unidos na guerra contra o Eixo, o leque de produtos comprados à América Latina aumentou bastante. A borracha e o quartzo brasileiro adquiriram um papel vital na defesa do continente.*

(Antonio Pedro Tota. *O imperialismo sedutor*, 2000.)

O texto trata da Segunda Guerra Mundial e revela um desdobramento

a) da política de Boa Vizinhança, que intensificou a circulação de mercadorias e produtos culturais nas Américas, reforçando a liderança estratégica norte-americana no continente.
b) do imperialismo norte-americano, que impôs seu controle ideológico e econômico sobre a América Latina, freando o avanço da influência socialista soviética e cubana no continente.
c) das disputas entre Estados Unidos e Japão no Pacífico, que provocaram o esforço norte-americano de assegurar a neutralidade política e diplomática dos países latino-americanos no conflito mundial.
d) da política do *Big Stick*, que permitiu aos Estados Unidos consolidar sua hegemonia mercantil no Atlântico Sul, impedindo que os países da América Latina mantivessem relações comerciais com a Europa.
e) do *New Deal*, programa de recuperação financeira que os Estados Unidos impuseram aos países da América Latina, reduzindo os efeitos negativos do conflito mundial na economia do continente.

**7.** Atente ao seguinte trecho da música *O Bonde de São Januário*, do compositor Wilson Batista:

[...] *Quem trabalha é quem tem razão*
*Eu digo e não tenho medo de errar*
*O Bonde de São Januário leva mais um operário*
*Sou eu que vou trabalhar* [...]

O samba *O Bonde de São Januário*, escrito em 1940, teve uma versão anterior na qual o autor versa da seguinte forma: "[...] O bonde de São Januário leva mais um sócio otário / só eu não vou trabalhar [...]".

Esse caso notório de readequação da letra de uma música aos ditames políticos de uma época configura

a) um exemplo da ação dos órgãos de censura e repressão estabelecidos com a emissão do Ato Institucional Nº 5 (AI-5) pela ditadura militar que derrubou o governo João Goulart.
b) um típico ato de controle social desenvolvido no período de governo de Jânio Quadros que queria combater a malandragem e exaltar o valor do trabalho.
c) uma exemplificação da metodologia de classificação indicativa (Classind) de músicas e outras manifestações artísticas praticadas pelo Ministério da Justiça após a promulgação da atual Constituição brasileira.
d) uma mostra da atuação do Departamento de Imprensa e Propaganda (DIP) criado no Estado Novo e que atuava censurando as artes e os órgãos de comunicação.

**8.** Observe atentamente a imagem.

<http://tinyurl.com/q6uwzm3> Acesso em: 25.08.2015.

A charge refere-se ao período

a) do Império (1822-1889), governado por D. Pedro II, que tinha grande interesse por inovações tecnológicas e utilizou o rádio como instrumento de propaganda.
b) da Primeira República (1889-1930), cuja principal marca foi a censura a artistas, intelectuais e jornalistas contrários ao governo.
c) do Estado Novo (1937-1945), sob o comando de Getúlio Vargas, que utilizou o rádio para enaltecer os feitos de seu governo.
d) do desenvolvimentismo (1955-1961), liderado por Juscelino Kubitschek, que introduziu os meios de comunicação de massa no Brasil.
e) da ditadura civil-militar (1964-1985), no qual artistas e jornalistas podiam expressar-se livremente nas rádios, porém eram censurados nas redações dos jornais e emissoras de TV.

**9.** A imagem apresentada contém símbolos de um movimento político vigente no Brasil nos anos 1930, que propunha a:

Revista Anauê, publicação da Ação Integralista Brasileira. Disponível em: <http://integralismoehistoria.blogspot.com.br>. Acesso em: 15 set. 2015.

a) construção do país com base no sentimento nacionalista e nos valores morais da época.
b) criação do estado fundamentada no modelo populista e na defesa da classe trabalhadora.
c) edificação da nação baseada em valores comunistas cujo lema seria "Deus, pátria e família".
d) lapidação da pátria inspirada nos ideais anarquistas que defendiam um estado forte e liberal.

**10.** Observe a figura abaixo.

Adaptado de: <http://pt.wikipedia.org/wiki/A%C3%A7%C3%A3o_Integralista_Brasileira>. Acesso em: 26 ago. 2014.

Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo, sobre a Ação Integralista Brasileira (AIB), movimento político da década de 1930.

( ) Tentou um golpe de estado, em 11 de maio de 1938, contra o governo Getúlio Vargas, no episódio conhecido como "Intentona Integralista".
( ) Foi fundada em 1932, por Plínio Salgado, e tinha por base ideológica o socialismo democrático e o internacionalismo.
( ) Era profundamente nacionalista e rejeitava tanto o liberalismo econômico quanto o comunismo, inspirando-se nos partidos da extrema-direita europeia de então.
( ) Reorganizou-se, após o fim do Estado Novo, no Partido Trabalhista Brasileiro (PTB).

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

a) V - F - F - V.
b) F - V - F - V.
c) V - V - F - F.
d) F - F - V - V.
e) V - F - V - F.

**11.** Relacione os períodos da História do Brasil, conhecida como Era Vargas, apresentados na **COLUNA A** às características que os identificam, listadas na **COLUNA B**.

**COLUNA A**
1. Governo Provisório de Vargas (1930-1934)
2. Governo Constitucional de Vargas (1934-1937)
3. Estado Novo (1937-1945)

**COLUNA B**
( ) Foi um período marcado pela ascensão de dois grupos políticos com ideologias totalmente diversas: a Ação Integralista Nacional (integralismo) e a Aliança Nacional Libertadora (aliancismo). O primeiro contava com o apoio das oligarquias tradicionais e de alguns setores da Igreja Católica, sendo liderado por Plínio Salgado. O segundo era apoiado pelo Partido Comunista Brasileiro, por diversos líderes sindicais e tenentistas, entre eles, Luís Carlos Prestes.
( ) Getúlio assumiu a presidência com amplos poderes. Nomeou ministros de Estado de sua inteira confiança e, entre suas primeiras providencias, ordenou: o fechamento do Congresso Nacional, das Assembleias Legislativas e das Câmaras Municipais; a extinção dos partidos políticos e a indicação de interventores para chefiar os governos estaduais.
( ) Nesse período, o governo controlava a produção literária e musical do País, em especial, através da atuação do Departamento de Imprensa e Propaganda (DIP). Foi o DIP que criou a "Hora do Brasil", programa radiofônico, transmitido em cadeia nacional por todas as estações de rádio, que vai ao ar das 19h às 20h.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente os parênteses, de cima para baixo.

a) 1 – 3 – 2
b) 2 – 3 – 1
c) 2 – 1 – 3
d) 1 – 2 – 3
e) 3 – 1 – 2

**12.***Em 1943, Getúlio Vargas criou o Departamento de Propaganda e Difusão Cultural junto ao Ministério da Justiça, esvaziando o Ministério da Educação não só da propaganda, mas também do rádio e do cinema. A decisão tinha como objetivo colocar os meios de comunicação de massa a serviço direto do Poder Executivo, iniciativa que tinha inspiração direta no recém-criado Ministério da Propaganda alemão.*

CAPELATO, M. H. *Propaganda política e controle dos meios de comunicação*.Rio de Janeiro: FGV, 1999.

No contexto citado, a transferência de funções entre ministérios teve como finalidade o(a)

a) desativação de um sistema tradicional de comunicação voltado para a educação.
b) controle do conteúdo da informação por meio de uma orientação política e ideológica.
c) subordinação do Ministério da Educação ao Ministério da Justiça e ao Poder Executivo.
d) ampliação do raio de atuação das emissoras de rádio como forma de difusão da cultura popular.
e) demonstração de força política do Executivo diante de ministérios herdados do governo anterior.

**13.** Observe as seguintes figuras:

Zé Carioca

Fonte: Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=QUADRINHO+ze+carioca&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=Pln_U77WFvPjsATxqoKwDA&ved=0CCwQsAQ&biw=1280&bih=685>. Acesso em: 28 ago. 2014.

Carmen Miranda no filme
Entre a loura e a morena, 1943.

Fonte: Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Carmen_Miranda>. Acesso em: 28 ago. 2014.

A respeito do universo político e cultural dos Estados Unidos da América, é **INCORRETO** afirmar que:

a) Durante o Estado Novo, as relações entre o Brasil e os Estados Unidos se estreitaram, e Carmem Miranda se tornou o símbolo da Política da Boa Vizinhança entre os dois países.
b) Walt Disney criou o personagem Zé Carioca quando estava em visita ao Brasil, em 1941, e ele se tornaria o estereótipo do malandro brasileiro.
c) Walt Disney ajudou diversos comunistas a se esconderem do governo americano e, ainda, financiou parte das atividades das organizações comunistas na América.
d) Durante a Guerra Fria, os super-heróis também ajudaram a criar uma imagem positiva dos Estados Unidos em oposição aos comunistas. Os personagens do Quarteto Fantástico (1961) ajudaram a divulgar os ideais anticomunistas.
e) O cinema funcionou como um importante divulgador do *American Way oflife,* sinônimo de felicidade baseada no consumismo e na abundância. O automóvel tornou-se o ícone da sociedade americana e era figura central em muitos filmes de Hollywood.

**14.** Observe a fotografia, que retrata uma manifestação popular no Rio de Janeiro em 1945.

http://tinyurl.com/referenciainfoescola Acesso em: 12.08.2013.

Considerando o conteúdo dos cartazes e o período em que a manifestação ocorreu, é correto afirmar que se tratava de

a) uma greve de trabalhadores rurais, exigindo o fim da República do Café com Leite.
b) uma manifestação do Queremismo, que defendia a continuidade de Vargas no poder.
c) um comício do Partido Comunista, exigindo que Vargas revogasse as leis trabalhistas.
d) um protesto integralista, que criticava Getúlio Vargas pela convocação da Constituinte.
e) um comício do candidato Vargas, que concorria pela UDN às eleições para presidente.

**15.** O movimento Integralista no Brasil surge com ideais fascistas, alimentado de um forte sentimento nacionalista. Em 1932, havia uma proposta integralista de defender uma sociedade organizada hierarquicamente, com rigidez e disciplina. Tal movimento sofreu oposição radical da Aliança Nacional Libertadora (ANL), que unia diversos militantes de esquerda, principalmente os comunistas.

Esta é a imagem de um cartaz convocando o povo para um comício da Aliança Nacional Libertadora.

(www.cecac.org.br. Acesso:12/8/2013. Adaptado.)

Considerando o contexto político desse período, marque a opção que apresenta as propostas da ANL para a política brasileira:

a) proximidade do Brasil com o governo nazista; endividamento do Estado para promover emprego; abertura do comércio para produtos importados; investimento armamentista.
b) suspensão do pagamento da dívida externa; nacionalização das empresas estrangeiras; liberdade individual; repúdio ao fascismo; criação de um governo popular; reforma agrária.
c) estabelecimento dos ideais da economia norte-americana e do estilo de vida capitalista; adoção de uma política neoliberal; consumismo; abertura ao capital estrangeiro.
d) sucateamento da máquina do governo; revolta popular sem participação militar; não interferência do governo brasileiro nos interesses das classes políticas estaduais.

## GABARITO:

**Resposta da questão 1:**
**[Resposta do ponto de vista da disciplina de História]**
a) Em maio de 1943, durante a ditadura do Estado Novo de Vargas, foi criado o decreto de número 5452 que instituiu a CLT, Consolidação das Leis Trabalhistas, somente para os trabalhadores urbanos, das indústrias, por conta da conscientização política desses trabalhadores bem como de sua capacidade de se organizar e reivindicar seus direitos. Portanto, a CLT contemplava apenas uma parcela da classe trabalhadora. Somente em 1963, no governo de Jango, foi criado o Estatuto do Trabalhador Rural beneficiando os trabalhadores do campo.

b) No mundo globalizado, o Brasil abriu a economia e passou por profundas transformações, tais como: desconcentração do parque industrial; maior oferta de energia; ampliação das redes de transporte; crescimento do agronegócio com investimento em pesquisas de melhoramento da produção e controle da lavoura e investimento em maquinários, etc.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]**
a) O decreto de 1943, durante do governo de Getúlio Vargas instituiu a CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas), concentrada em direitos para os trabalhadores urbanos do setor industrial e terciário. Os trabalhadores rurais foram negligenciados durante um longo tempo. O setor industrial paga salários relativamente mais elevados e é mais organizado através de sindicados reivindicativos. Na atualidade, com os efeitos do neoliberalismo e modernização industrial, o porcentual de trabalhadores na indústria foi reduzido. Reformas trabalhistas comprometeram a CLT, enfraquecendo os sindicatos e permitindo até terceirização irrestrita de trabalhadores.
O setor terciário emprega cerca de 70% dos trabalhadores, sendo menos organizado, fragmentado e alto porcentual de trabalhadores informais. Estas transformações enfraquecem a capacidade reivindicatória dos trabalhadores e própria democracia.

b) Nas últimas décadas, com a globalização da economia, alguns países da América Latina como o Brasil, foram submetidos a políticas econômicas com expressiva influência neoliberal, ou seja, maior abertura da economia para importações, privatizações e desnacionalização de empresas. A principal mudança estrutural foi a desindustrialização e o crescimento excessivo do setor terciário, a terciarização da economia. Com a maior abertura da economia, as empresas industriais locais tiveram dificuldade de competir com a chegada de produtos importados devido a redução do protecionismo. As empresas também tiveram dificuldade para exportar devido ao custo de produção local (maior carga tributária, burocracia e problemas de infraestrutura). Os longos períodos de valorização da moeda devido a entrada de dólares das exportações de c*ommodities* tornaram os produtos manufaturados brasileiros caros para clientes no exterior e estimulou importações. Em paralelo, também aconteceram mudanças tecnológicas (automação e robotização) que levaram ao desemprego estrutural.

**Resposta da questão 2:**
[D]
Em 1930 ocorreu um movimento no Brasil denominado "Revolução de 30". Este movimento impediu a posse de Júlio Prestes eleito em 1930 e deu posse a Getúlio Vargas como presidente do Brasil em caráter provisório, o governo provisório durou quatro anos, 1930-1934. Vargas foi eleito indiretamente para presidente da República em 1934, começando o governo constitucional, 1934-1937. Diante do avanço de regimes totalitários na Europa, Vargas com apoio dos integralistas e militares jogaram a sociedade brasileira contra os comunistas através do "Plano Cohen", cancelou as eleições presidenciais de 1937, permaneceu no poder até 1945. Trata-se da ditadura do Estado Novo, 1937-1945, caracterizado por uma centralização política através de um executivo forte. Gabarito [D].

**Resposta da questão 3:**
a) O voto feminino no Brasil foi conquistado em 1932, no governo provisório de Getúlio Vargas e foi incorporado à Constituição de 1934 como facultativo ou acrescentando as lutas de mulheres como Nísia Floresta (começo do século XIX), Bertha Lutz, Celina Guimarães Fonseca, entre outras.

b) A charge e o texto da revista sugerem uma inversão do que seria o papel feminino no começo do século passado. Mas a revista critica esta ideia de inversão e defende que o voto feminino deve ser contemplado na Constituição. Hoje há ainda esta ideia de que o feminismo quer subverter a ordem da realidade, mas as lutas são outras: igualdade de salário, combate à violência doméstica, questionamento dos padrões machistas impostos, descriminalização do aborto, etc.

**Resposta da questão 4:**
[C]
Em novembro de 1937, o presidente do Brasil, Vargas, cancelou as eleições eleitorais, permaneceu no poder, o governou outorgou uma nova constituição ainda no ano de 1937 dando muito poder ao executivo e reduzindo o poder do legislativo. Essa Constituição autoritária e centralizadora recebeu o apelido de "polaca". Gabarito [C].

**Resposta da questão 5:**
[B]
A afirmativa [III] está **incorreta** porque o fim do Estado Novo está relacionado a uma grande pressão interna, promovida, principalmente, pelos militares sobre o governo autoritário de Vargas. Além disso, os Ministros de Guerra citados na questão – Dutra e Góis Monteiro – não relacionaram, em nenhum momento, a participação brasileira na Segunda Guerra a uma aliança diplomática com os EUA para promover a saída de Getúlio do poder. Góis Monteiro, inclusive, foi Ministro de Guerra antes do conflito mundial, entre 1934 e 1935.

**Resposta da questão 6:**
[A]
A Segunda Guerra Mundial, 1939-1945, pode ser considerada um "divisor de águas na América Latina". Depois do fatídico Pearl Harbor, 07 de dezembro de 1941, quando os japoneses atacaram a base militar dos EUA no Havaí, alterando os rumos da guerra. Os EUA declararam guerra ao EIXO (Alemanha, Japão e Itália). O presidente estadunidense F. D. Roosevelt estabeleceu a denominada "Política da Boa Vizinhança", na década de 1930, visando afastar a América dos regimes totalitários, através de uma aproximação política, econômica e cultural entre os Estados Unidos e a América Latina. O Brasil durante a Era Vargas, 1930-1945, foi um grande exemplo. Gabarito [A].

**Resposta da questão 7:**
[D]
Somente a alternativa [D] está correta. Vargas chegou ao poder no movimento de 1930 e governou até 1945. Entre 1937-1945, ocorreu à chamada ditadura do Estado Novo, Vargas, inspirado no totalitarismo europeu, criou ferramentas para "disciplinar" a sociedade como o DIP, Departamento de Imprenso e Propaganda, que censurava tudo que era contrário ao governo e fazia a exaltação do presidente e da nação. Nesse caso, a música foi censurada por associar trabalho e otário.

**Resposta da questão 8:**
[C]
Somente a proposição [C] está correta. A questão remete à criação da "Voz do Brasil" durante a ditadura do Estado Novo, 1937-1945. O presidente Getúlio Dorneles Vargas utilizou os meios de comunicação de massa para defender a ideologia do Estado como o nacionalismo, populismo e a construção de uma identidade nacional.

**Resposta da questão 9:**
[A]
A questão remete ao Movimento Integralista conhecido como AIB, Ação Integralista Brasileira, liderada por Plínio Salgado. Este grupo tinha como referência o fascismo italiano, possuía uniforme verde, tinha como símbolo a letra grega "sigma", anauê, apoiava um governo centralizado e nacionalista. Tinha um discurso moralista através do lema: Deus, Pátria e Família. Criticava as ideias comunistas e não apoiava o anarquismo.

**Resposta da questão 10:**
[E]
A afirmativa [II] está **incorreta** porque a AIB tinha por base ideológica o nacionalismo e o liberalismo econômico.
A afirmativa [IV] está **incorreta** porque o PTB foi fundado em 1945 a partir da ideologia varguista, e a AIB era contrária a esses princípios.

**Resposta da questão 11:**
[C]
A questão remete a "Era Vargas", 1930-1945, dividido em três momentos: Governo Provisório 1930-1934, Governo Constitucional 1934-1937, Ditadura do Estado Novo 1937-1945. Vargas perdeu a eleição presidencial em 1930 e assumiu mediante uma revolução, adotando fortes medidas políticas como anular a constituição, fechar o congresso, afastar os governadores, criação de muitos ministérios, entre outras medidas. O governo constitucional foi caracterizado pela dicotomia ideológica entre AIB (Ação Integralista Brasileira, liderada por Plínio Salgado) contra a ANL (Aliança nacional Libertadora, liderada por Luís Carlos Prestes). Durante a ditadura do Estado Novo, Vargas implantou uma política centralizadora, criou a DIP para censurar e fazer o marketing do governo, daí ser considerado o pai dos pobres.

**Resposta da questão 12:**
[B]
Vargas pretendia, dentro do regime do Estado Novo, controlar a circulação de informações a seu favor, aos moldes do que os governos nazifascistas faziam na Europa.

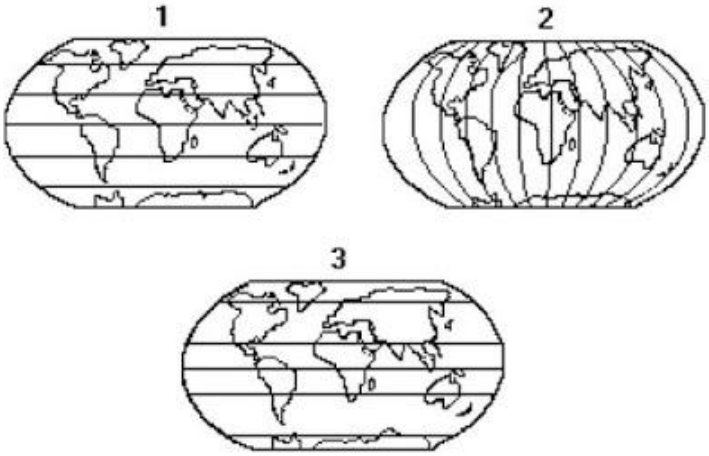
**Resposta da questão 13:**
[C]
Walt Disney, no contexto da Guerra Fria, incentivou a produção cultural e artística de exaltação dos EUA e do Capitalismo e de aproximação entre os EUA e os demais países da América. Sendo assim, ele nunca favoreceu o Comunismo ou seus seguidores.

**Resposta da questão 14:**
[B]
Em 1945, em meio à crise da Ditadura do Estado Novo, apoiado por Getúlio Vargas, surgiu um movimento em defesa da sua permanência no poder, cujo lema era "Queremos Getúlio". Por isso, o movimento recebeu o nome de Queremismo.

**Resposta da questão 15:**
[B]
Somente a alternativa [B] está correta. Na década de 1930 o mundo estava bipolarizado entre comunistas inspirados na URSS e o nazifascismo inspirado nos regimes totalitários. No Brasil havia a AIB, Ação Integralista Brasileira, liderada por Plínio Salgado inspirada no Fascismo Italiano defendendo um poder político centralizado e um nacionalismo forte. A AIB apoiava Vargas. Do outro lado havia a ANL, Aliança Nacional Libertadora, liderada pelo "Cavaleiro da Esperança" Luis Carlos Prestes, inspirados no comunismo da URSS, defendia a reforma agrária, criticava o imperialismo dos EUA, criticava o governo de Vargas, defendia o não pagamento da dívida externa, nacionalização de empresas estrangeiras, etc. As demais alternativas estão incorretas. A ANL não defendia a aproximação do Brasil com o nazismo alemão. Criticou o estilo de vida capitalista liderado pelos EUA.

## Parte 1

**1 -** Para responder a esta questão, considere os mapas a seguir.




a) mapa 1 = longitude; mapa 2 = latitude; mapa 3 = zonas climáticas
b) mapa1 = meridianos; mapa 2 = paralelos; mapa 3 = zonas climáticas
c) mapa1 = latitude; mapa 2 = paralelos; mapa 3 = fusos horários
d) mapa1 = paralelos; mapa 2 = meridianos; mapa 3 = zonas climáticas.

**2 -** As proposições, a seguir, referem-se à orientação, coordenadas geográficas e cartografia.Indique a única correta.

a) A Longitude é a figura formada pela junção dos pontos cardeais, colaterais e subcolaterais.
b) A Latitude é um ângulo que tem seu vértice no centro da seção plana da Terra, definido pelo paralelo do lugar considerado. Varia do paralelo de Greenwich a 180° pala Leste e 180° para Oeste.c) A Rosa-dos-ventos é um aparelho de orientação inventado no século XII.
c) A altitude é a diferença de nível de um ponto qualquer na superfície terrestre e o nível médio dos mares.
d) O Meridiano de Greenwich divide a Terra em hemisférios Setentrional e Meridional.

**3 -** Na(s) questão(ões) a seguir, leia, analise as afirmativas e escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos.

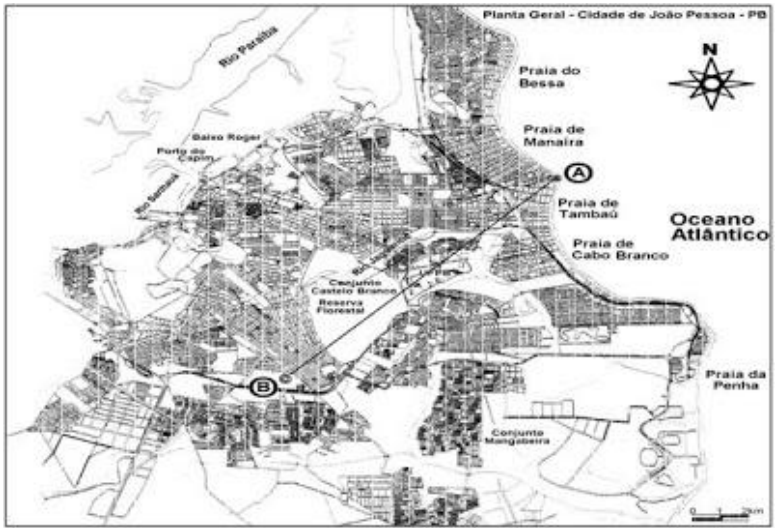
No quadro a seguir, estão indicadas as coordenadas geográficas de diferentes localidades.

Com base nesses dados, é correto afirmar:

| LOCAL | LONGITUDE | LATITUDE |
|---|---|---|
| A | 43°W | 23°S |
| B | 122°W | 38°N |
| C | 122°W | 48°N |
| D | 31°E | 31°N |
| E | 49°W | 25°S |
| F | 73°E | 19°N |

(01) Todas as localidades estão situadas entre o Trópico de Câncer e a linha do Equador.
(02) As localidades B e C estão situadas na Austrália.
(04) As localidades A e Eestão situadas na zona intertropical, no Hemisfério Sul.
(08) As localidades mais próximas da linha do Equador são F e A.
(16) A localidade D está a noroeste da localidade F.

**4 -** Observe o mapa da cidade de João Pessoa – PB.




Esse mapa apresenta uma trajetória, assinalada em linha reta, entre o Hotel Tambaú (Ponto A) e o Estádio José Américo (Almeidão – Ponto B). Partindo-se do ponto A para o ponto B, o trajeto ocorre na direção:

a) Nordeste – Sudoeste
b) Noroeste – Sudeste
c) Nordeste - Sudeste
d) Sudoeste – Nordeste
e) Leste – Oeste

**5 -** Sobre o sistema de coordenadas de localização, julgue os itens a seguir:

( ) A Linha do Equador não exerce função sobre os sistemas de localização, sendo irrelevante para se precisar os graus de latitude.
( ) As longitudes são equivalentes aos meridianos e as latitudes são equivalentes ao paralelos.
( ) O ponto situado nas coordenadas Latitude -15º e Longitude -20º encontra-se nos hemisférios austral e ocidental.
( ) O território brasileiro encontra-se em dois hemisférios diferentes.

O ordenamento correto das questões acima é:

a) F-V-V-F
b) V-F-F-V
c) F-V-F-V
d) V-V-V-F
e) F-F-V-F

## Gabarito

**1 – D**
**2 – D**
**3 – 08**
**4 – A**
**5 – A**

## Parte 2

**1 - (UNIFEI)** Em um mapa no qual a escala é de 1: 100 000, a distância em linha reta entre duas cidades é de 8 cm. Qual a distância real entre essas cidades?

a) 8 km
b) 80 km
c) 800 km
d) 8000 km

**2 - (UFRPE)** Foram entregues a um grupo de alunos de uma Faculdade cinco mapas temáticos, em projeção cilíndrica, para servirem como material de apoio didático a um estudo populacional e socioambiental de uma determinada região brasileira.

Assinale a escala do mapa que apresenta condições de fornecer uma maior riqueza de detalhes.

a) 1: 1.000.000
b) 1: 100.000
c) 1: 600.000
d) 1: 500.000
e) 1: 250.000

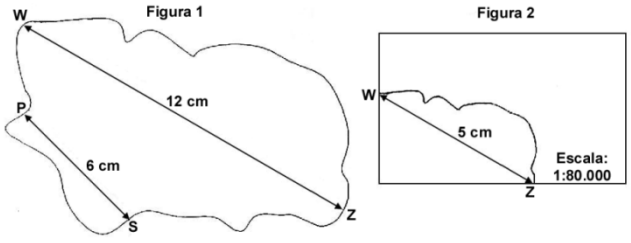
**3 - (Fgv)** De acordo com o mapa da ltália, a distância em linha reta entre os pontos A e B é de:

a) 72 km
b) 200 km
c) 720 km
d) 2 000 km
e) 7 200 km

**4 - (Mack-2006)** Sobre um mapa, com escala 1:750.000, um geógrafo demarca uma reserva florestal com formato de um quadrado, apresentando 8cm de lado. A área da reserva florestal medirá, na realidade,

a) 3,6km2.
b) 36 km2.
c) 360 km2.
d) 3.600 km2.
e) 36.000 km2.

**5 - (ESPCEX-2003)** Uma pessoa é convidada a organizar uma caminhada em área desconhecida. Para se orientar, recebe o es-boço da figura 1 (de escala desconhecida). Preocupada com o bem-estar dos excursionistas, resolve descobrir a distância a ser percorrida (de P até S) a partir de um mapa que apresenta apenas parcialmente a mesma área (figura 2).




Após realizar as medições indicadas nas figuras, calculou que a distância a ser percorrida de P até S é de:

a) 2 Km
b) 6 Km
c) 4 Km
d) 12 Km
e) 8 Km

## Gabarito

**1 – A** **2 – B** **3 – C** **4 – D** **5 – A**

## Parte 3

**1 -** Um programa televisivo apresentado às 20:00 em Brasília será transmitido, simultaneamente, a que horas em Fernando de Noronha e no Acre, respectivamente?

a) 20:00 e 21:00
b) 19:00 e 20:00
c) 21:00 e 20:00
d) 20:00 e 20:00
e) 21:00 e 19:00

**2 -** Um time de futebol do estado de São Paulo (localizado no fuso 45° O) irá realizar uma partida em Boa Vista (60° O), capital de Roraima. A equipe irá embarcar às 14h e a viagem terá duração de 6 horas. Considerando o horário de Roraima, a que horas os jogadores de São Paulo desembarcarão em seu destino final:

a) 19h
b) 17h
c) 21h
d) 20h
e) 18h

**3 – (CFO-2002)** Na cidade A, localizada a 100º de Longitude Leste e 30º de Latitude Norte, são 14:00 horas do dia 22 de dezembro de 2000. Uma pessoa quer ir para sua casa na cidade B, localizada a 80º de Longitude Oeste e 20º de Latitude Sul, de avião e sabendo que o voo demora 20 horas para chegar ao seu destino.

Calcule a que horas e qual dia esta pessoa chegará ao aeroporto da cidade B indo de avião.

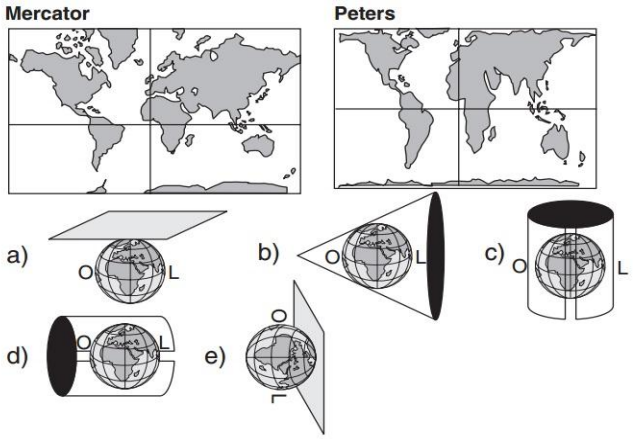
a) 02:00 horas do dia 22 de dezembro.
b) 02:00 horas do dia 23 de dezembro.
c) 22:00 horas do dia 22 de dezembro.
d) 14:00 horas do dia 23 de dezembro.

**4 -** Se viajarmos em direção ao Ocidente, estamos correndo contra o tempo. Saímos tarde e chegamos mais cedo. Por isso, adotou-se a Linha Internacional de Mudança de Data. Se ela é cruzada de Leste para Oeste, o momento é o dia seguinte.

Marque a alternativa que apresenta onde se situa a Linha Internacional de Mudança de Data:

a) a 90° de Longitude Oeste;
b) a 180° de Longitude;
c) a 90° de Longitude Leste;
d) a 360° de Longitude;
e) no Meridiano de Greenwich.

**5 - (ENEM- 2001) –** Existem diferentes formas de representação plana da superfície da Terra (planisfério). Os planisférios de Mercator e de Peters são atualmente os mais utilizados. Apesar de usarem projeções, respectivamente, conforme e equivalente, ambas utilizam como base da projeção o modelo

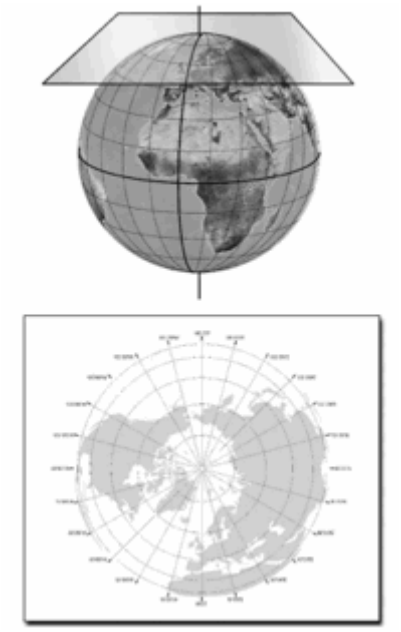



## Gabarito

**1 – E** **2 – A** **3 – C** **4 – B** **5 – C**

## Parte 4

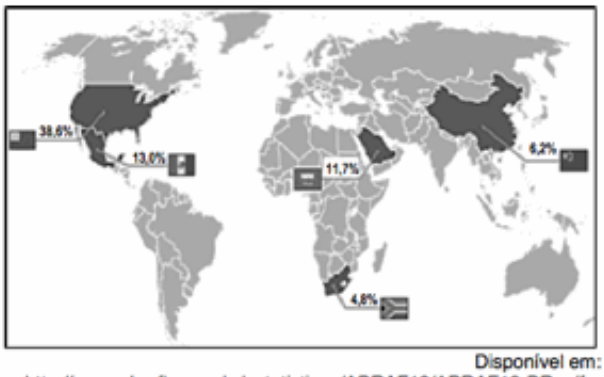
**1 –**



As representações cartográficas, em relação à superfície de projeção, se baseiam em alguns modelos básicos. O modelo de representação mostrado na figura corresponde à projeção

a) cilíndrica transversa.
b) cônica polar.
c) transversa polar.
d) plana polar.
e) policônica transversa.

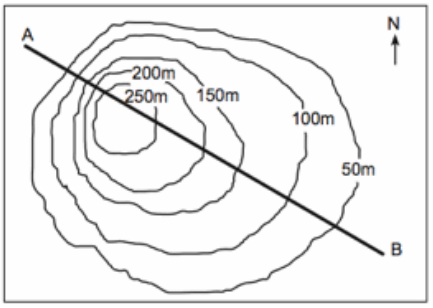
**2 -** Sobre os elementos cartográficos relativos à figura, assinale a afirmação correta.




Disponível em:
<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf.>
Acesso em: 25 out. 2013. [Adaptado]

a) A escala numérica do mapa é 1:10.000.000, ou seja, cada cm no mapa representa 10 mil quilômetros.
b) A projeção cartográfica adotada permite que não haja qualquer distorção da superfície terrestre.
c) A indicação das principais coordenadas geográficas, da orientação e da legenda auxiliariam a localização e a interpretação das informações no mapa.
d) A imagem de satélite, que é uma fotografia real da Terra, seria mais adequada à representação das informações.
e) A figura é um mapa político, exclusivamente.

**3 -** Responda à questão com base no desenho, que representa uma área de relevo em curvas de nível, preenchendo os parênteses com V (verdadeiro) ou F (falso).




( ) Os mapas topográficos utilizam curvas de nível, também chamadas de isoípsas, para representar diferentes altitudes.
( ) As curvas de nível da vertente do lado A do traço indicam um relevo mais íngreme do que as curvas de nível do lado B do traço.
( ) O relevo representado por essas curvas de nível é uma depressão com 250m de profundidade.
( ) A área representada nesse desenho pode ser considerada um divisor de águas.
( ) A direção do traço de A para B, neste desenho, é nordeste-sudoeste.

O correto preenchimento dos parêntese, de cima para baixo, é

a) V –V –F –F –F
b) V –V –F –V –F
c) V –F –V –F –F
d) F –V –F –V –V
e) F –F –V –V –V

**4 –** A bandeira da ONU (1947), nas cores azul e branco, simboliza a união dos povos do mundo através dos seus continentes (com a exceção da Antártida), emoldurada por ramos de oliveira, que representam a paz. A projeção cartográfica selecionada para a representação do globo terrestre nessa bandeira é:

a) cilíndrica.
b) cônica.
c) azimutal-plana.
d) senoidal
e) cilíndrica-conforme.

**5 -** "Hoje, o sensoriamento remoto por meio de satélites representa o mais importante e eficiente recurso tecnológico de observação da Terra, permitindo rapidez e precisão nos processos de levantamento de dados e mapeamentos."

(COELHO, Marcos de Amorim; TERRA, Lygia. Geografia Geral: o espaço natural e socioeconômico. 2001, p.30)

A esse respeito, leia as afirmativas abaixo.

I. O sensoriamento remoto é um recurso técnico para ampliar os sentidos naturais do homem.
II. O sensoriamento remoto pode ser definido, de uma maneira ampla, como sendo a forma de se obter informações de um objeto ou alvo, sem que haja contato físico com o mesmo.
III. No sensoriamento remoto, as informações são obtidas utilizando-se a radiação eletromagnética, geradas por fontes naturais como o Sol e a Terra, ou por fontes artificiais como, por exemplo, o Radar.

Assinale a alternativa correta:

a) Somente a afirmativa I está correta.
b) Somente a afirmativa III está correta.
c) Todas as afirmativas estão corretas.
d) Somente as afirmativas I e III estão corretas.
e) Somente a afirmativa II está correta.

## Gabarito

**1 – D** **2 - C** **3 – B** **4 – C** **5 – C**

## Parte 5

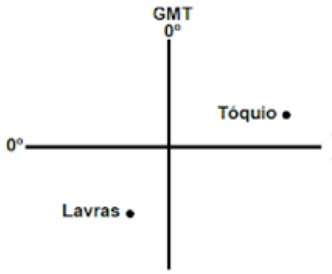
**1 - (UCS)** Analisando o globo terrestre, é certo concluir que

a) os principais paralelos correspondem às linhas paralelas à linha do Equador e vão de 0° a 180° para o norte e para o sul.
b) os meridianos são semicírculos perpendiculares ao Meridiano de Greenwich, que vão de 0° a 90° para o leste e para o oeste.
c) o Meridiano de Greenwich divide a Terra em dois hemisférios: o ocidental e o boreal.
d) o Trópico de Capricórnio e o Círculo Polar Antártico se localizam, ao mesmo tempo, nos hemisférios sul, ocidental e oriental.
e) o Trópico de Câncer se localiza a 23°27’ de latitude sul.

**2 - (UNICENTRO)** Em qualquer lugar em que você se encontre, é necessário saber onde veio e para onde vai. Para isso, é preciso uma orientação, isto é, saber qual a direção e o sentido que você deverá seguir.
Com base na afirmação e nos conhecimentos sobre a orientação, pode-se concluir:

a) O oriente é a denominação dada pelos gregos à nascente, tendo como referência o movimento real do Sol, que se levanta a leste e se põe a oeste.
b) O polo norte magnético indicado pela bússola serve como orientação, porque ele coincide perfeitamente com o polo geográfico.
c) Orientar-se geograficamente é saber localizar os pontos cardeais e, a partir deles, os demais pontos da Rosa dos Ventos.
d) A Estrela Polar serve de guia para os navegantes, que, não dispondo de outros instrumentos, podem, por intermédio dela, se orientar no hemisfério sul.
e) Por meio do conhecimento da localização do NE de uma determinada área, sabe-se onde está situado o NO, pois ambos ocupam posição diametralmente oposta.

**3 - (UFL)** Considerando-se as linhas a seguir como os “eixos imaginários” Equador e Greenwich (GMT) e os pontos assinalados como a localização aproximada das cidades de Tóquio/Japão e Lavras/MG-Brasil, assinale a alternativa que não analisa corretamente a localização das duas cidades no globo.




a) As cidades estão localizadas em hemisférios diferentes.
b) A cidade de Lavras posiciona-se no lado ocidental do globo.
c) A cidade de Tóquio localiza-se no hemisfério setentrional do globo.
d) Diferentes fatores climáticos caracterizam as regiões citadas.
e) No que diz respeito a fusos horários, essas cidades estão atrasadas em relação à GMT.

**4 -** O uso das linhas imaginárias permite estabelecer uma série de princípios e consequências, entre os quais é errado afirmar que

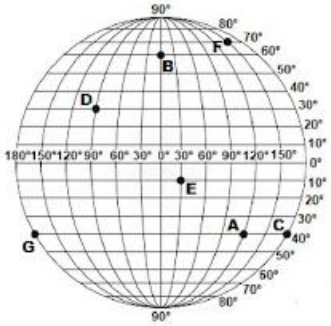
a) é possível estabelecer um conjunto de informações matemáticas que permitem determinar as localizações de acidentes geográficos na superfície da Terra.
b) se consegue estabelecer zonas climáticas a partir do uso dos paralelos.
c) o uso dos meridianos permite estabelecer o conceito de fusos horários.
d) as coordenadas geográficas são o produto do cruzamento de dois conjuntos de linhas: os paralelos e os meridianos.
e) os movimentos do planeta Terra, como a rotação e a translação, são o produto do uso das coordenadas geográficas.

**5 - (UFOP)** Nos mapas do globo terrestre, são apresentadas linhas imaginárias, que têm a função de localizar qualquer ponto em sua superfície. Essas linhas constituem as chamadas coordenadas geográficas, determinadas a partir dos paralelos e dos meridianos.

Sobre essas linhas, assinale a opção incorreta.

a) Os trópicos e os círculos polares são paralelos que servem de referências para o estabelecimento dos 24 fusos horários da Terra.
b) A latitude 0° é a linha imaginária traçada na parte mais larga da Terra e corresponde ao círculo máximo perpendicular ao eixo terrestre.
c) Os meridianos são linhas imaginárias que dão volta sobre a Terra, passando pelos dois polos, e têm sempre a mesma medida.
d) O meridiano 0° ou de referência – que passa pelo observatório astronômico de Greenwich, em Londres, na Inglaterra – divide a Terra nos hemisférios ocidental e oriental.

**6 -** Assinale a alternativa que apresenta as coordenadas geográficas corretamente relacionadas:

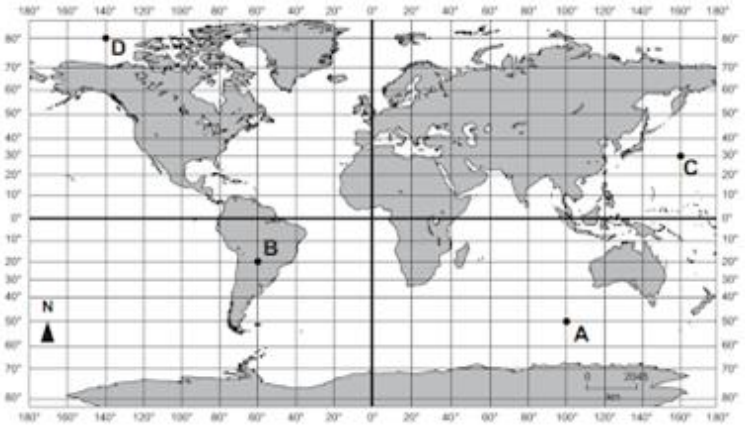



a) A: Lat = 50°S; Long = 150°W.
b) B: Lat = 60°N; Long = 0°.
c) C: Lat = 30°S; Long = 180°E.
d) D: Lat = 20°N; Long = 120°E.
e) E: Lat = 20°S; Long = 30°N.

**7 - (UFPB)** Paralelos e meridianos são linhas imaginárias que se intercruzam na superfície terrestre. No cruzamento de um paralelo com um meridiano, há um ponto específico que determina a latitude e a longitude, permitindo a sua localização. Sobre as referidas latitude e longitude, é correto afirmar:

a) São medidas angulares entre dois pontos.
b) São distâncias em graus entre dois pontos.
c) São medidas em quilômetros entre a linha do Equador e o meridiano de Greenwich.
d) A latitude varia de 0º a 180º para Leste ou para Oeste.
e) A longitude varia de 0º a 90º para Norte ou para Sul.

**8 - (UFU-MG)** as coordenadas geográficas são conceituadas como um conjunto de linhas imaginárias denominadas paralelos e meridianos que servem para localizar um ponto ou um acidente geográfico na superfície terrestre.




A partir das informações acima, assinale a alternativa correta.

a) O ponto "D" está localizado a 80º de latitude norte e a 140º de longitude leste.
b) O ponto "C" está localizado a 160º de latitude norte e a 30º de longitude oeste.
c) O ponto "A" está localizado a 50º de latitude sul e a 100º de longitude leste.
d) O ponto "B" está localizado a 20º de longitude sul e a 60º de latitude oeste.

**9 - (UCS/RS)** O globo terrestre é uma forma de representação da Terra. Nele podemos observar as linhas imaginárias, importantes para o estabelecimento das coordenadas geográficas, que são medidas estabelecidas para localizar um ponto na superfície do planeta.
Considerando as coordenadas geográficas, associe os termos listados na Coluna A aos conceitos apresentados na Coluna B.

| COLUNA A | COLUNA B |
|---|---|
| 1 - Latitude | (__) Linhas imaginárias verticais que convergem para os polos. |
| 2 - Longitude | (__) linhas imaginárias cujo plano é perpendicular ao eixo de rotação da Terra. |
| 3 - Paralelos | (__) distância, expressa em graus, cujo ponto inicial é Greenwich. |
| 4 - Meridianos | (__) medida, em graus, que estabelece as coordenadas ao norte e ao sul. |

Assinale a alternativa que preenche corretamente os parênteses da Coluna B, de cima para baixo.

a) 1, 2, 3, 4
b) 1, 2, 4, 3
c) 4, 3, 2, 1
d) 3, 1, 2, 4
e) 3, 2, 1, 4

**10 - (Ufpi)** Sabendo-se que as coordenadas geográficas correspondem a um dos elementos básicos das representações cartográficas, é correto afirmar que:

a) Indicam a localização geográfica de lugares e são componentes indispensáveis aos mapas.
b) Correspondem a um sistema de orientação e servem para identificar zonas climáticas regionais.
c) São símbolos utilizados para fazer a relação entre a distância real e a distância gráfica dos mapas.
d) São referências gráficas que indicam áreas de mesma temperatura no globo terrestre.
e) São sinais aplicados na delimitação de cotas altimétricas e batimétricas do relevo.

**11 - (UFLA)** Analise as informações abaixo:

- São linhas imaginárias traçadas paralelamente ao Equador.
- É a distância medida em graus de qualquer ponto da superfície terrestre ao Equador.
- São linhas imaginárias que cortam perpendicularmente o globo e vão de um polo a outro.
- É a distância medida em graus de qualquer ponto da Terra ao meridiano de Greenwich.

Assinale a alternativa CORRETA quanto ao tema a que se referem tais informações.

a) Dizem respeito ao entendimento da cartografia (projeções, escalas e outros).
b) Dizem respeito ao sistema de localização baseado nas coordenadas geográficas.
c) Dizem respeito ao sistema de fusos horários.
d) Ajudam a definir diferentes zonas de temperatura do planeta.

**12 - (UEG)** A linha imaginária que circula a Terra a 23°27’ de latitude norte denomina-se:

a) Círculo polar Ártico.
b) Meridiano de Greenwich.
c) Trópico de Câncer.
d) Trópico de Capricórnio.

**13 - (FESP)** Examine atentamente as sentenças a seguir e assinale o grupo das que lhe parecerem corretas.

1. Paralelamente ao Equador ficam dispostos círculos que diminuem de tamanho à proporção que estão mais próximos dos polos.
2. A latitude de um lugar é medida em km e representa a distância entre dois pontos na superfície do planeta.
3. As coordenadas geográficas compreendem a latitude, a longitude, a distância em metros em relação ao nível do mar e as isoietas.
4. A longitude é o afastamento, medido em graus, de um meridiano em relação a outro, chamado meridiano de Greenwich.
5. Quando se projeta a rede de paralelos e meridianos sobre o papel, tem-se uma projeção cartográfica.

Assinale:

a) se todas são corretas.
b) se apenas 1, 2 e 3 são corretas.
c) se apenas 1, 4 e 5 são corretas.
d) se apenas 2, 3 e 5 são corretas.
e) se apenas 2, 4 e 5 são corretas.

**14 - (URCA)** Sobre as coordenadas geográficas, assinale o que for CORRETO.

a) A linha do equador sendo o paralelo inicial de 0º, tem o seu oposto em 90°, o qual define a Linha Internacional da Data que, em alguns pontos, avança para oeste ou para leste para incluir alguns lugares na mesma data que outros.
b) A linha do Equador e o meridiano de Greenwich definem, respectivamente, a divisão da terra em hemisférios meridional e setentrional e em hemisférios norte e sul.
c) Os paralelos localizados a 66° 33'N e S definem, respectivamente, os trópicos de Capricórnio e de Câncer.
d) Os meridianos definem os fusos horários do mundo, sendo que o meridiano de 45°W é o meridiano central do fuso horário que define a hora oficial de Brasília, que é a mesma do Ceará.
e) Os paralelos localizados a 23° 27'N e S definem, respectivamente, os círculos polares Ártico e Antártico.

**15 - (Ufpe)** Analise as proposições a seguir:

I. Os paralelos são importantes porque permitem avaliar a latitude que é a distância em graus a partir Equador.
II. Os paralelos têm diâmetros iguais e, logicamente, comprimentos ou perímetros também iguais.
III. Os meridianos são círculos perpendiculares aos paralelos e passam pelos polos onde eles se cruzam.
IV. A longitude inicial é de 0° e a máxima de 180°, podendo ser norte ou sul.
V. As coordenadas geográficas são valores que determinam a localização de um lugar na superfície do globo.

Estão corretas:

a) I, IV e V.
b) II, III e IV.
c) I, III e V.
d) II, III e V.
e) II e IV.

**16 - (UDESC)** Sobre as coordenadas geográficas, assinale a alternativa correta.

a) A longitude é determinada pelo ângulo formado pela posição de um determinado ponto e o plano meridional, podendo variar de zero a 90 graus.
b) Coordenada geográfica é o ponto em que duas latitudes se cruzam.
c) Tanto as latitudes quanto as longitudes são medidas em graus, minutos e segundos.
d) Os principais paralelos e meridianos que cortam o território brasileiro são: Equador e Tordesilhas
e) O paralelo é uma circunferência imaginária, que pode ser traçado até 180 vezes sobre a superfície terrestre.

**17 - (Ufc)** Entre os elementos básicos das representações cartográficas estão as coordenadas geográficas. Sobre algumas de suas aplicações na cartografia está correto afirmar que:

a) são símbolos utilizados exclusivamente na confecção de mapas e cartas climáticas.
b) são sinais aplicados na delimitação de cotas altimétricas e batimétricas do relevo.
c) são referências gráficas que indicam áreas de mesma temperatura no globo terrestre.
d) servem para identificar zonas climáticas diferentes e constituem um sistema de orientação.
e) servem para relacionar a distância real com a distância gráfica expressa nos mapas.

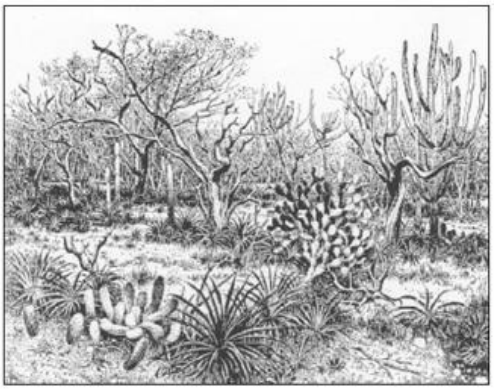
**18 - (Uem)** Sobre a representação cartográfica da Terra, assinale a opção CORRETA:

a) Os paralelos são linhas traçadas paralelamente ao Meridiano de Greenwich.
b) A distância em graus, que vai do Equador aos polos, chama-se longitude.
c) O Equador divide o globo em Hemisfério Oriental e Ocidental.
d) No Hemisfério Meridional, encontram-se os paralelos: Trópico de Capricórnio e Círculo Polar Antártico.
e) A distância em graus de um ponto da superfície terrestre ao Meridiano de Greenwich varia de 0º a 90º.

## Gabarito

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1 – D** | **2 – C** | **3 – E** | **4 – E** | **5 – A** | **6 – B** |
| **7 – B** | **8 – C** | **9 – C** | **10 – A** | **11 – B** | **12 – C** |
| **13 – C** | **14 – D** | **15 – C** | **16 – C** | **17 – D** | **18 – D** |

**1 -** O desenho a seguir retrata um importante domínio morfoclimático brasileiro. Com relação a esse domínio, é correto dizer que ele:

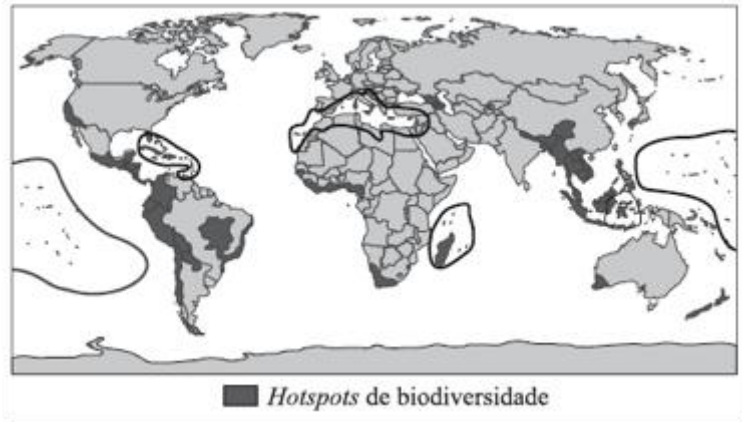


a) surge dominantemente em climas subtropicais secos, particularmente no Nordeste brasileiro.
b) apresenta uma vegetação tipicamente hidrófila, especialmente no Sertão.
c) possui solos bem desenvolvidos, sobretudo nas encostas e inselbergues, mas com pobreza de recursos nutrientes.
d) tem formações vegetais consideradas xerófilas, adaptadas, portanto, ao déficit hídrico.
e) apresenta uma estação seca que se estende por até três meses, dificultando o desenvolvimento da vegetação herbácea.

**2 -** A Floresta Amazônica cobre a maior parte da Região Norte do Brasil e seus limites avançam pelos estados do Maranhão e do Mato Grosso. Entre as características fitogeográficas dessa floresta podem ser mencionadas as seguintes, exceto:

a) plantas de espécies latifoliadas.
b) caráter heteróclito.
c) espécies dominantemente decíduas.
d) abundância de plantas produtoras de fibras.
e) vegetais de uma mesma espécie localizados muito longe um dos outros.

**3 -** No mapa estão representados os grandes hotspots mundiais. São áreas que conjugam duas características: grande biodiversidade e alto grau de ameaça de destruição, por diferentes agressões e ocupações do espaço.




(Biodiversity hotspots for conservation priorities.Nature. 403, 853-858, 24.02.2000. www.nature.com/nature/journal. Acessado em 29.07.2008.)

Sobre os hotspots, são feitas quatro afirmações. Analise-as.

I. Há localização de maior número de hotspots na faixa intertropical, porque ela é, de modo geral, propícia ao desenvolvimento de grande número de espécies vegetais e animais.
II. A expansão das áreas de cultivo, seja com objetivos alimentares ou para produção de biocombustíveis, pode representar uma grave ameaça à preservação de alguns dos hotspots.
III. A biodiversidade das regiões peninsular e insular da Ásia é gravemente ameaçada pela alta concentração populacional e intensivo uso agrícola do solo pelo cultivo tradicional de arroz.
IV. O processo acelerado de desmatamento e conseqüente ocupação da Amazônia coloca em perigo um dos mais biodiversoshotspots da atualidade.

Estão corretas as afirmações:

a) I, II, III e IV.
b) I, II e III, apenas.
c) II, III e IV, apenas.
d) I e III, apenas.
e) II e IV, apenas.

**4 -** Dois problemas ambientais similares, porém distintos, têm afetado o solo de regiões brasileiras situadas a cerca de quatro mil quilômetros de distância uma da outra: a desertificação e a arenização.

(L. Almeida & T. Rigolin, 2005.)

A respeito destes problemas e de suas áreas de abrangência, é correto afirmar que:

a) a desertificação ocorre em regiões de clima árido e a arenização em áreas de clima tropical alternadamente úmido e seco.
b) a desertificação é típica de regiões de solos profundos, com formação intensa de lateritas, e a arenização é típica de solos pobres de elevada acidez.
c) a desertificação vem ocorrendo nos planaltos centrais do Brasil e a arenização é característica do norte da Amazônia, onde há desmatamento.
d) a desertificação ocorre em áreas de relevo de planícies aluviais e a arenização em relevos cristalinos levemente ondulados.
e) no Brasil, há risco de desertificação no bioma da caatinga e verificam-se pontos de arenização no sudoeste do Rio Grande do Sul.

**5 -** As florestas tropicais, a despeito das leis ambientais e da criação de parques e reservas, continuam sendo reduzidas em suas áreas, por conta da devastação de seus recursos naturais.

Confira as características abaixo que se relacionam com as florestas tropicais do globo:

1 – Ombrófilas.
2 – Elevada biodiversidade.
3 – Homogeinidade de espécies.
4 – Elevada pluviosidade.
5 – Espécies latifoliadas.
6 – Caducifólias.
7 – Baixo índice de evapo-transpiração.
8 – Apresenta vários estratos.

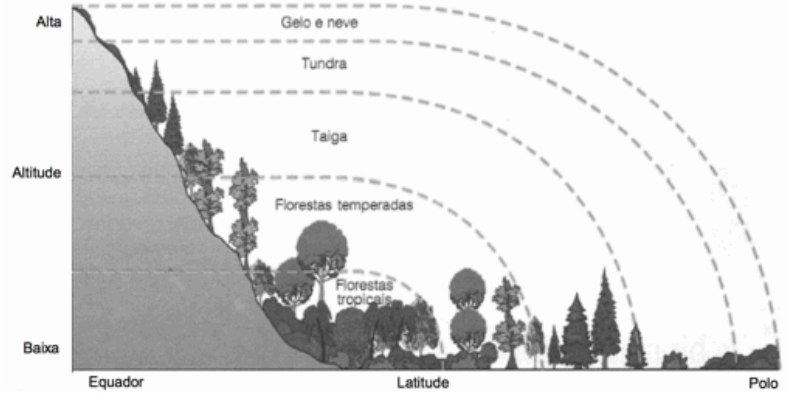
Assinale a alternativa que contém as características das florestas tropicais.

a) 1 – 2 – 4 – 5 – 8.
b) 2 – 4 – 6 – 7 – 8.
c) 1 – 3 – 5 – 6 .
d) 3 – 4 – 5 – 7.
e) 2 – 3 – 4 – 7 - 8.

**6 -** Levando-se em consideração a paisagem selecionada, a única característica climática correta para a região destacada é:

a) alta amplitude térmica.
b) elevada evapotranspiração.
c) reduzida taxa de insolação.
d) inexistência de pluviosidade.
e) intensa umidade relativa do ar.

**7 -** Observe a figura abaixo.



Utilizando seus conhecimentos e as informações da figura, assinale a alternativa CORRETA.

a) A tundra constitui o bioma mais devastado do mundo, pois seu solo fértil foi muito aproveitado para a agricultura.
b) As savanas localizam-se entre o bioma da floresta tropical e a taiga, apresentando reduzida
c) biodiversidade.
d) As florestas temperadas, nas áreas próximas ao Equador, apresentam árvores de várias alturas e tipos.
e) As formações vegetais estão diretamente ligadas ao clima, que varia de acordo com a altitude e latitude.

**8 -** Numere as colunas relacionando a vegetação à sua característica.

(1) Floresta de Coníferas
(2) Vegetação Mediterrânea
(3) Tundra
(4) Pradaria
(5) Savana
(6) Estepe

( ) Vegetação rasteira de ciclo vegetativo curto. Exemplo: musgos e liquens.
( ) Vegetação herbácea, esparsa e ressecada. Surge em climas semiáridos, na faixa de transição de climas úmidos para desertos.
( ) Formação florestal típica da zona temperada. É conhecida como Taiga e predominam os pinheiros.
( ) Vegetação esparsa que possui três estratos. Um arbóreo, um arbustivo e um herbáceo. Predomina em regiões de clima mediterrâneo.
( ) Formação herbácea, composta por capim, que aparece em regiões de clima temperado continental.
( ) Vegetação complexa que surge por influência do clima tropical, alternadamente úmido e seco. Ocorre na África e abriga animais de grande porte como leões, elefantes e girafas.

Assinale a alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo.

a) 2 – 1 – 6 – 4 – 5 – 3
b) 1 – 2 – 3 – 6 – 5 – 4
c) 3 – 6 – 1 – 2 – 4 – 5
d) 6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1
e) 4 – 3 – 2 – 5 – 1 – 6

**9 -** Com o subsídio do mapa, assinale, entre as alternativas que seguem, a proposição verdadeira.

Fonte: IBGE, Atlas geográfico escolar. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004, p. 39.

a) Na América do Sul, o litoral leste sofre os efeitos de corrente marítima fria, ao passo que o litoral oeste está sob a influência de corrente marítima quente. O resultado disso é a ocorrência de clima seco no leste, e úmido no oeste.
b) Um navio que esteja localizado no ponto cujas coordenadas geográficas são Lat. 52oN e Long. 15oL está no Atlântico norte, próximo ao litoral dos Estados Unidos.
c) Os grandes domínios naturais que se estendem ao longo da faixa equatorial do globo apresentam elevada biodiversidade que está associada a uma vegetação heterogênea, latifoliada e perenifólia, típica de climas quentes e úmidos.
d) Os domínios naturais do continente europeu apresentam maior biodiversidade do que os do sudeste e sul da Ásia, devido à sua localização geográfica e influência da maritimidade.
e) Considerando o sistema internacional de fusos horários, os relógios no Brasil apresentam-se adiantados em relação à Europa, por estarem em localização geográfica de diferentes latitudes.

**10 -** Um dos biomas terrestres caracteriza-se por clima muito frio, ambiente seco e precipitação baixa, geralmente, em forma de neve. O solo permanece congelado durante a maior parte do ano, degelando só na camada superficial nos 3 meses de verão. É habitado por plantas herbáceas, como o capim e o junco, e por animais, como as renas, raposas, lebres e lobos, que, no inverno, migram para regiões mais quentes ou se refugiam em túneis e tocas. Esse tipo de bioma recebe o nome de

a) deserto.
b) taiga.
c) tundra.
d) campos.
e) floresta tropical.

**11 -** O termo hotspot é empregado em diversas áreas. Na área da Ecologia significa regiões com grande diversidade biológica endêmica, a qual se encontra em alto grau de destruição (75% ou mais).
Assinale a alternativa que representa exemplos de hotspots.

a) Amazônia, Mata Atlântica e Ilhas Malvinas.
b) Pampas, Desertos e Groenlândia.
c) Todo o planeta, já que todas as regiões encontram-se em alto grau de destruição.
d) Mata ciliar, Mangues e Planícies.
e) Mata Atlântica, Cerrado, Madagascar e Ilhas do Oceano Índico.

**12 -** Assinale a alternativa que associa corretamente um tipo climático ao tipo de vegetação zonal que a ele corresponde:

a) Clima Equatorial/ Vegetação esclerófila (chaparral, maqui)
b) Clima Tropical/ Savanas
c) Clima Mediterrâneo/ Florestas temperadas caducifólias
d) Clima Temperado / Florestas pluviais tropicais
e) Clima subtropical árido/ Estepes

**13 -** Com base nas áreas destacadas na figura abaixo, considere as afirmativas e assinale a alternativa correta.

I. Correspondem as regiões cuja combinação de chuvas e temperaturas elevadas admite uma intensa biodiversidade e exploração vegetal.
II. São regiões de clima temperado em que predominam as florestas de Taiga.
III. Correspondem as regiões em que, independentemente da latitude e da estação do ano, ocorrem as menores temperaturas medias anuais da América do Sul, devido aos fatores altitude e latitude.
IV. São regiões caracterizadas por índices pluviométricos acima de 1500 mm anuais devido a forte influencia da massa equatorial continental.
V. Correspondem as regiões semiáridas e áridas da América do Sul.

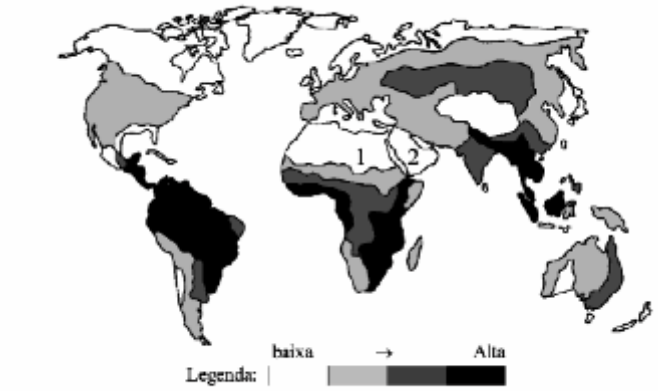
a) Apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas.
b) Apenas a afirmativa III esta correta.
c) Apenas as afirmativas III e V estão corretas.
d) Nenhuma das alternativas esta correta.
e) Apenas a afirmativa V esta correta.

**14 -** A vegetação da paisagem polar é formada por:

a) vegetação herbácea e árvores.
b) cactáceas e pequenos arbustos.
c) pequenos arbustos, musgos e liquens.
d) arbustos, árvores e ervas.
e) ervas e cactáceas.

**15 -** Analise o mapa, que ilustra a distribuição mundial da diversidade de espécies de aves terrestres.

*DIVERSIDADE TOTAL DE ESPÉCIES DE AVES TERRESTRES.*




*(PLoS Biology, 2006. Adaptado.)*

Assinale a alternativa que identifica, geograficamente, as áreas numeradas com 1 e 2, a respectiva intensidade do fenômeno e o tipo de clima que explica tal intensidade.

a) Norte da África e Oriente Médio; baixa diversidade; clima desértico.
b) Norte da Ásia e Oriente Médio; alta diversidade; clima úmido.
c) Norte da África e Oriente Próximo; alta diversidade; clima desértico.
d) Norte da Europa e Oriente Médio; baixa diversidade; clima temperado.
e) Norte da Ásia e Extremo Oriente; baixa diversidade; clima semidesértico.

**16 -** De acordo com o IBGE (2005), bioma é "um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade própria". Considerando essa definição, identifique os distintos biomas brasileiros, numerando a coluna das características de acordo com a coluna das regiões:

1. Cobre cerca de 2 milhões de km2 do território nacional, incluindo os Campos Rupestres; é constituído por diversos tipos de vegetação savânica que diferem entre si pela abundância relativa de espécies rasteiras e espécies de árvores e arbustos, abrangendo desde formas campestres (Campo Limpo) até formas florestais.
2. Originalmente cobria uma área de mais de 1 milhão de km2. É um dos mais importantes repositórios de diversidade biológica do país e do planeta. É também o bioma mais ameaçado, com menos de 9% de área remanescente, sendo que 80% dessa área estão em propriedade privada. As Unidades de Conservação correspondem a 2% da área remanescente. O desmatamento é consequência principalmente de atividades agrícolas, de reflorestamento homogêneo (Pinus e Eucalipto) e da urbanização.
3. Um dos mais valiosos patrimônios naturais do Brasil e a maior e mais significativa área úmida do planeta, cobre cerca de 140 mil km2 em território brasileiro.
4. É o bioma brasileiro com maior porcentagem de área em Unidades de Conservação (10%). Cerca de 15% da área total foi removida devido à construção de rodovias que abriram caminho para atividades mineradoras, colonização, avanço da fronteira agrícola e exploração madeireira.
5. Caracteriza-se como Savana Estépica, com chuvas irregulares e solos férteis, que contêm boa quantidade de minerais básicos para as plantas. Compreende um ecossistema único que apresenta grande variedade de paisagens, relativa riqueza biológica e endemismo.

( ) Cerrado
( ) Amazônia
( ) Mata Atlântica
( ) Pantanal
( ) Caatinga

Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA da coluna das regiões, de cima para baixo.

a) 1, 4, 2, 3, 5
b) 4, 1, 2, 5, 3
c) 5, 4, 1, 3, 2
d) 1, 4, 3, 2, 5
e) 3, 5, 2, 4, 1

**17 -** Constitui um bioma brasileiro que se estendia originalmente por uma área de dois milhões de km², hoje restam apenas 20% desse total. Este bioma apresenta solo deficiente em nutrientes e rico em ferro e alumínio, abriga plantas de aparência seca, entre arbustos esparsos e gramíneas e um tipo mais denso de vegetação, de formação florestal. Estima-se que 10 mil espécies de vegetais, 837 de aves e 161 de mamíferos vivam ali. Essa riqueza biológica, porém, é seriamente afetada pela caça e pelo comércio ilegal. Este bioma é o sistema ambiental brasileiro que mais sofreu alteração com a ocupação humana.

Disponível em: <www.portalbrasil.net>. (Adaptação)

O bioma brasileiro a que o texto faz referência é:

a) Campos
b) Floresta Latifoliada
c) Caatinga
d) Cerrado
e) Floresta Equatorial

**18 -** Mata de terra firme, mata de várzea e igapó são formações vegetais típicas deste bioma. Em razão do processo de uso e ocupação do território brasileiro e das ações dirigidas à preservação dos recursos naturais realizadas nas últimas décadas, este bioma constitui-se também naquele que guarda as maiores extensões de floresta nativa no Brasil, ainda que seu desmatamento não tenha sido completamente cessado. O texto refere-se ao bioma:

a) Cerrado.
b) Mata Atlântica.
c) Pampa.
d) Caatinga.
e) Amazônico.

**19 -** O território brasileiro possui diversos biomas, entre os quais se destacam a Floresta Amazônica, o Cerrado e a Mata Atlântica. Sobre esses biomas, é correto afirmar:

a) O cerrado, que se localiza na região central do Brasil, tem como característica a formação em solos pobres e arenosos e, em consequência, é pouco ameaçado pela expansão agrícola.
b) A Floresta Amazônica, formação localizada notadamente no norte do Brasil, tende a desaparecer nas próximas décadas, haja vista que o desmatamento e as queimadas têm seus índices elevados ano a ano, evidenciando a ausência de políticas públicas voltadas à conservação daquela floresta.
c) A Mata Atlântica, formação que se estendia desde o litoral nordestino ao Rio Grande Sul, onde se localiza boa parte dos maiores centros brasileiros, foi o bioma mais desmatado do país, motivo pelo qual seus remanescentes foram transformados em unidades de conservação, o que lhe garante a maior extensão em áreas preservadas do Brasil.
d) Uma característica comum entre esses três biomas é que todos apresentam elevada biodiversidade e presença de espécies endêmicas, evidenciando que todos precisam ser igualmente preservados.
e) No Norte do Brasil, a urbanização excessiva das cidades tem como consequência o desmatamento e as queimadas, comprometendo a conservação da floresta, fato que frequentemente ganha grande dimensão na imprensa.

**20 -** Sobre as formações fitogeográficas ou Biomas existentes no Brasil, assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

1. O Cerrado é uma formação fitogeográfica caracterizada por uma floresta tropical que cobre cerca de 40% do território brasileiro, ocorrendo na Região Norte.
2. A Caatinga é caracterizada por ser uma floresta úmida da região litorânea do Brasil, hoje muito devastada.
4. O Mangue ocorre desde o Amapá até Santa Catarina e desenvolve-se em estuários, sendo utilizados por vários animais marinhos para reprodução.
8. O Pampa ocorre na Região Centro-Oeste onde o clima é quente e seco. A flora e a fauna dessa região são extremamente diversificadas.
16. A Floresta Amazônica está localizada nos estados do Maranhão e do Piauí e as árvores típicas dessa formação são as palmeiras e os pinheiros.
32. O Pantanal ocorre nos estados do Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso, caracterizando-se como uma região plana que é alagada nos meses de cheias dos rios.
64. A Mata Atlântica é uma formação que se estende de São Paulo ao Sul do país, onde predominam árvores como o babaçu e a carnaúba, e está muito bem preservada.

Somando apenas os valores das alternativas corretas teremos um total de:

a) 36 pontos
b) 100 pontos
c) 13 pontos
d) 37 pontos
e) 24 pontos

**21** - Observe o mapa e assinale a alternativa que corresponde à formação vegetativa da área destacada e a suas características.

mapa do brasil em preto e branco mostrando o bioma do nordeste
Mapa da região (Foto: Reprodução/Mackenzie)

a) Cerrado – pertencente à classificação do bioma savana, possui grande biodiversidade e forma ecossistemas ricos, com espécies variadas como o pau-santo, o barbatimão, a gabiroba, o pequizeiro e a catuaba.
b) Mata dos Pinhais – chamada também de floresta aciculifoliada, está localizada em clima úmido, com temperaturas de moderadas a baixas no inverno; tem em sua constituição predominantemente o pinheiro.
c) Mata dos Cocais – chamada também de mata de transição, é constituída de palmeiras ou palmáceas, com grande predominância de babaçu e ocorrência de carnaúba.
d) Campos Naturais – formações rasteiras ou herbáceas, constituídas por gramíneas que atingem até 60 cm de altura; têm origem associada a solos rasos e a áreas sujeitas a inundações periódicas, ou, ainda, associada a solos arenosos.

**22 -** Sobre o bioma que compreende o Cerrado brasileiro, é correto afirmar que:

a) é encontrado nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, por conta das densas redes hidrográficas regionais.
b) tem vegetação arbustiva, caducifólia com raízes profundas, galhos retorcidos e casca grossa.
c) cobre 2 milhões de km2 do território nacional, sendo 80% inexplorados.
d) apresenta duas espécies vegetais dominantes, o buritizeiro e o pequizeiro, não exploradas economicamente.
e) tem solos de pouca profundidade o que facilita a infiltração das águas que corrigem a acidez dos solos.

**23 -** Os principais biomas brasileiros são:

a) Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas, Caatinga e Pantanal.
b) Mata de Galeria, Cerrado, Amazônia, Pantanal e Igapó.
c) Biomas costeiros, Campos, Pampas, Pradarias e Mata Atlântica.
d) Manguezal, Pradarias, Amazônia, Caatinga, Cerradão e Campo sujo.
e) Mata de Várzea, Mata dos Cocais, Mata de Araucárias, Pantanal e Cerrado.

**24 -** Os domínios morfoclimáticos brasileiros são conjuntos espaciais de grandes dimensões que apresentam características interativas próprias de relevo, solos, condições climáticas, vegetação e recursos hídricos. Com esse enfoque, analise os itens abaixo e, a seguir, assinale a alternativa CORRETA.

I. O domínio amazônico representa extensas áreas florestais contínuas e importante reserva de biodiversidade do mundo.
II. O domínio do Cerrado, caracterizado por Savana tropical, predomina nos planaltos e chapadões do Brasil Central, ocorrendo também em pequenas áreas isoladas no domínio Amazônico.
III. Entre os domínios morfoclimáticos ocorrem extensas faixas de transição denominadas de mares de morros.
IV. O domínio da Caatinga ocorre no semiárido nordestino e tem sido comumente descrito como pobre em espécies.

a) Apenas I e II estão corretos.
b) Apenas I, II e III estão corretos.
c) Apenas I, II e IV estão corretos.
d) Apenas I, III e IV estão corretos.
e) Todos os itens estão corretos.

**25 -** Na flora predominam os cactos, árvores baixas e arbustos que em geral perdem as folhas na estação das secas. O clima é quente, com ventos fortes e secos. Na fauna, destacam-se os predadores como o gavião, pequenos herbívoros roedores como preás etc. O texto refere-se a qual bioma brasileiro:

a) Caatinga.
b) Campos.
c) Estepes.
d) Savanas.
e) Desertos.

**26 -** Leia com atenção a notícia que se segue:

França pagará 750 euros mensais por terceiro filho

O governo francês irá pagar uma licença de 750 euros (cerca de R$ 2.050,00) por mês durante um ano a famílias que decidirem ter um terceiro filho, anunciou ontem o primeiro ministro do país, Dominique Villepin. Folha de S. Paulo, 23/09/2005. Folha mundo, p. A-16.

A medida anunciada pelo governo francês está diretamente relacionada:

a) à política anti-imigração (xenófoba) e de purificação racial adotada pela França nas últimas décadas.
b) às elevadas taxas de natalidade verificadas no país e em toda a Europa.
c) à sobrecarga no sistema de previdência social francês, em que um número cada vez menor de jovens precisa sustentar um número cada vez maior de aposentados.
d) à aproximação do governo francês com as ideias da Igreja Católica, que proíbe o uso de métodos contraceptivos não naturais.
e) à ideia imperialista de que o poderio econômico de uma nação está diretamente ligado ao tamanho de sua população.

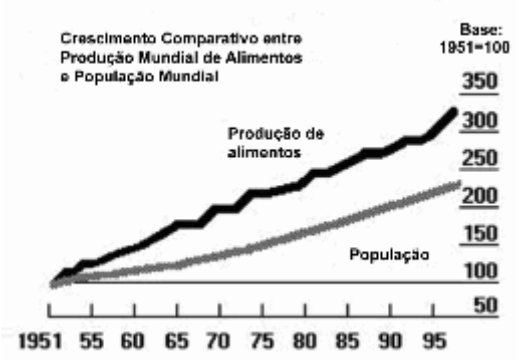
**27 -** A teoria reformista é uma resposta aos neomalthusianos. De acordo com essa teoria, é correto afirmar que:

a) as precárias condições econômicas e sociais acarretam uma redução espontânea das taxas de natalidade.
b) uma população jovem numerosa, devido às elevadas taxas de natalidade, é a causa principal do subdesenvolvimento.
c) o controle da natalidade só será possível mediante rígidas políticas demográficas desenvolvidas pelo Estado.
d) o equilíbrio da dinâmica populacional se dá pelo enfrentamento das questões sociais e econômicas.

**28 -** O envelhecimento da população está mudando radicalmente as características da população da Europa, onde o número de pessoas com mais de 60 anos deverá chegar, nas próximas décadas, a 30% da população total. Graças aos avanços da medicina e da ciência, a população está cada vez mais velha. Isso ocorre em função do:

a) Declínio da taxa de natalidade e aumento da longevidade.
b) Aumento da natalidade e diminuição da longevidade.
c) Crescimento vegetativo e aumento da taxa de natalidade.
d) Aumento da longevidade e do crescimento vegetativo.
e) Declínio da taxa de mortalidade e diminuição da longevidade.

**29 -** Em Outubro Seremos 7 Bilhões de Habitantes no Planeta Terra.
Até outubro deste ano, provavelmente em alguma cidade indiana ou chinesa, nascerá o bebê que fará a população atingir a marca de 7 bilhões de habitantes. A ONU estima que seremos 10 bilhões até o fim do século, quando, finalmente, a população vai começar a diminuir (...).
A questão, que está representada no gráfico abaixo, sempre afligiu a humanidade, pelo menos desde que o reverendo britânico, Thomas Malthus (1766-1834) previu, em 1798, um desfecho catastrófico para o aumento rápido da população mundial (...).




Folha de São Paulo - 1/8/2011 - Cad. Ilustríssima. Adaptação.

A análise dos dados no gráfico e no texto acima, aliada a seus conhecimentos, permite afirmar CORRETAMENTE que

a) a chamada teoria Malthusiana afirmava que os recursos naturais cresceriam a uma velocidade superior à população, resultando num quadro de fome em massa, no final do século passado.
b) a produção mundial de alimentos per capita foi inferior a 70%, no período de 1951 a 1995, quando o crescimento da população mundial foi alarmante.
c) o aquecimento global, a educação e o controle de natalidade estão entre os fatores apontados por demógrafos para assegurar a qualidade de vida no planeta.
d) o problema não está na incapacidade de produzir comida em escala global para alimentar a população, e sim na distribuição dos recursos econômicos.

**30 -** Em setembro de 2012 foi divulgada pelo IBGE a Pnad (Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios) referente ao ano de 2011. Um dos dados revelados mostra a diminuição da taxa de fecundidade total para níveis abaixo da reposição, 1,7 filhos/mulher. Este fato apresenta várias implicações, dentre as quais,

a) o aumento das diferenças socioeconômicas regionais.
b) a redução do movimento migratório a partir da década de 2030.
c) a imediata estabilização da população economicamente ativa.
d) a redução das diferenças entre as faixas etárias.
e) a desaceleração do ritmo de crescimento da população.

**31 -** A expressão _____, também chamada de "população relativa", refere-se à proporção entre quantidade de pessoas presentes em um dado território em relação à área que ocupam. É um importante índice capaz de indicar quando há um grande número de habitantes em áreas reduzidas ou quando ocorrem casos de vazios territoriais.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna indicada no texto:

a) Demografia
b) Densidade Demográfica
c) População local
d) Relação habitante/área
e) População residente

**32 -** Um estudo sobre a dinâmica e a distribuição da população de uma determinada área é realizado a partir do conhecimento e da compreensão dos seus indicadores demográficos. Em relação a alguns desses indicadores, analise as proposições abaixo, assinalando V para as afirmações verdadeiras e F para as falsas.

( ) A densidade demográfica é obtida a partir da divisão da superfície territorial de um lugar pela sua população absoluta.
( ) O crescimento vegetativo é calculado com base nas taxas de natalidade, mortalidade e migração.
( ) O superpovoamento de uma área não é identificado apenas pela densidade demográfica, mas também pelas condições socioeconômicas existentes.
( ) A taxa de mortalidade infantil identifica o número de óbitos de crianças menores de um ano.
( ) A taxa de fecundidade é um indicador populacional que influencia diretamente o comportamento de um outro indicador, o da natalidade.

**33 -** Embora o Brasil esteja colocado entre os países mais populosos do mundo, quando se relaciona sua população total com a área do país, obtém-se um número relativamente baixo. A essa relação de população x área, damos o nome de:

a) Taxa de crescimento.
b) Índice de desenvolvimento.
c) Densidade demográfica.
d) Taxa de natalidade.
e) Taxa de fertilidade.

**34 -** A população brasileira está distribuída de maneira irregular no território. A Região do Brasil que apresenta a maior população absoluta é:

a) Norte.
b) Sudeste.
c) Centro-Oeste.
d) Sul.
e) Nordeste.

**35 -** Atualmente verifica-se na população brasileira:

a) redução da população relativa.
b) aumento expressivo da taxa de mortalidade.
c) redução da população absoluta.
d) diminuição progressiva da população urbana.
e) gradual redução das taxas de natalidade.

**36 -** O Brasil é um país populoso e despovoado. Tal contradição aparente pode ser explicada da seguinte maneira:

a) tem um número relativo de habitantes acima das médias normais.
b) tem um número absoluto de população correspondente ao tamanho de sua área.
c) tem uma taxa de crescimento demográfico muito baixa.
d) tem densidade demográfica pequena em relação ao total de sua área.

**37 -** Área territorial e população pelas regiões brasileiras:

Considerando os dados apresentados, identificar a alternativa que contém, corretamente indicadas, as regiões brasileiras que substituem os números 1, 2 e 3 na ordem da tabela anterior.

a) Centro-Oeste, Nordeste e Sul.
b) Centro-Oeste, Sudeste e Sul.
c) Norte, Nordeste e Sudeste.
d) Sudeste, Sul e Nordeste.
e) Norte, Sudeste e Sul.

**38 -** Conforme dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população total do Brasil é de 190.755.799 habitantes.

A partir do texto, o Brasil é definido como um país:

a) povoado, pois é populoso.
b) povoado, pois a densidade demográfica é baixa.
c) populoso, pois a densidade demográfica é alta.
d) populoso, devido à população absoluta.

**39 –** Os indicadores demográficos e socioeconômicos têm possibilitado avaliar o desenvolvimento da população nas cidades, estados ou países. Sobre os indicadores sociais, assinale a alternativa correta.

a) População absoluta é o índice obtido com base no número de óbitos ocorridos durante um ano em uma população pela multiplicação do número total da população por mil e dividido pelo número de óbitos.
b) Taxa bruta de natalidade é o número total de habitantes de um lugar diretamente relacionada com a renda familiar per capita, refletindo na qualidade da alimentação, higiene e assistência médica.
c) Taxa de crescimento vegetativo ou natural é a diferença entre a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade expressa por mil habitantes, verificada em uma população de um determinado período, geralmente de um ano.
d) Taxa de fecundidade é o índice obtido com base no número de nascimentos ocorridos durante um ano em uma determinada população, podendo ser expresso por mil habitantes ou em percentagem.
e) Taxa de mortalidade infantil é obtida pelo cálculo da diferença entre a taxa de natalidade e a de mortalidade observadas em uma população em um determinado período, podendo ser positiva, negativa.

**40 -** Com relação à população brasileira, assinale a alternativa correta.

a) O êxodo rural é uma modalidade de migração que vem ocorrendo em nosso país com pequena intensidade, o que tem preocupado muito pouco as autoridades brasileiras.
b) A população brasileira economicamente ativa revela marcante equilíbrio entre a participação dos sexos masculino e feminino, embora as mulheres venham diminuindo sua proporção no total dessa população.
c) A distribuição de renda, no Brasil, é bastante equitativa, embora a pobreza e a riqueza sejam fenômenos comuns em todo o mundo.
d) A população brasileira distribui-se de forma irregular pelo espaço, alternando áreas de elevadas densidades demográficas, como o litoral, com outras praticamente vazias, a exemplo da Amazônia.
e) O contínuo aumento nas taxas de crescimento vegetativo, verificado em nosso país, é um fenômeno comprovado pelos últimos censos.

**41 -** Cândido Portinari conseguiu retratar em suas obras o dia a dia do brasileiro comum, procurando denunciar os problemas sociais do nosso país. No quadro Os Retirantes, produzido em 1944, Portinari expõe o sofrimento dos migrantes, representados por pessoas magérrimas e com expressões que transmitem sentimentos de fome e miséria.

Sobre o tema desta obra, afirma-se:

I. Essa migração foi provocada pelo baixo índice de mortalidade infantil do Nordeste, associado à boa distribuição de renda na região.
II. Contribuíram para essa migração os problemas de cunho social da região Sul, com altas taxas de mortalidade infantil.
III. Os retirantes fugiram dos problemas provocados pela seca, pela desnutrição e pelos altos índices de mortalidade infantil no Nordeste.
IV. Contribuíram para essa migração a desigualdade social, no Nordeste.

É correto apenas o que se afirma em

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

**42 –** […] Todo dia ela diz que é pra eu me cuidar
E essas coisas que diz toda mulher
Diz que está me esperando pro jantar
E me beija com a boca de café
Todo dia eu só penso em poder parar
Meio dia eu só penso em dizer não
Depois penso na vida pra levar
E me calo com a boca de feijão
Seis da tarde como era de se esperar
Ela pega e me espera no portão
Diz que está muito louca pra beijar
E me beija com a boca de paixão. […]

BUARQUE, Chico. Cotidiano. Construção, Philips, 1993.

Na letra da canção de Chico Buarque, observa-se uma certa rotina do eu lírico quanto às suas atividades diárias, o que inclui ir e voltar do seu trabalho. Esse tipo de deslocamento caracteriza-se como:

a) transumância.
b) migração pendular.
c) migração sazonal.
d) mudança diária.
e) migração externa.

**43 -** A seguir são feitas algumas afirmativas relativas à população brasileira:

I. Os dados do último Censo realizado em nosso país, no ano 2000, revelam que o crescimento vegetativo está estabilizado em torno de 3% ao ano, o que nos permite uma certatranqüilidade quanto à geração de emprego e renda às novas gerações;
II. Nas últimas décadas, os movimentos migratórios não têm sido predominantemente na direção Nordeste-Sudeste, pois hoje encontramos movimentos bastante difusos também nas regiões Norte e Centro-Oeste;
III. Nota-se uma tendência ao aumento substancial da participação feminina no mercado de trabalho, embora ainda sejam visíveis as diferenças salariais entre este grupo e o de trabalhadores masculinos.

Assinale:

a) se apenas a afirmativa I for correta
b) se apenas a afirmativa II for correta
c) se apenas a afirmativa III for correta
d) se as afirmativas I e II forem corretas
e) se as afirmativas II e III forem corretas

**44 -** O fenômeno urbano mais visível, em decorrência das migrações pendulares, é:

a) o aumento da mão-de-obra informal.
b) a formação exclusiva de cidades-satélites.
c) a formação de cidades-dormitório.
d) a diminuição dos cinturões verdes.
e) o aumento do efeito estufa.

**45 -** Leia atentamente o texto abaixo:

Todos os dias, milhares de jovens e adultos levantam-se antes do nascer do Sol, pegam o ônibus, mais outro ônibus e, cerca de uma hora depois, estão no município vizinho, uma metrópole. Lá está o seu lugar de trabalho ou de estudo, ou até de ambos, enfim, o lugar do seu longo dia. Pela noite, é hora de voltar. Um ônibus num terminal, outro ônibus e outro terminal e bem tarde, está em sua casa, em sua cidade, que é tipicamente uma cidade-dormitório. Noutro dia, o programa será o mesmo.
Esse é o cotidiano de milhares de pessoas que vivem nas regiões metropolitanas do Brasil: cada dia um vai-e-vem.

Essa forma de migração é denominada:

a) Movimento pendular.
b) Êxodo rural.
c) Êxodo urbano.
d) Migração sazonal.
e) Transumância.

**46 -** Segundo dados do IBGE (2006), o estado de São Paulo tem-se caracterizado por um número maior de pessoas que dele saem. Segundo estudiosos, tal fenômeno é relativamente novo e diz respeito, principalmente, à

a) "migração de retorno" de estrangeiros radicados no Estado os quais, por motivos de ordem econômica, estão voltando a seus países de origem, cujas economias demonstram, na atualidade, maior dinamismo.
b) emigração de paulistas para os Estados Unidos, atraídos por melhores condições de trabalho e de vida, bem como pela possibilidade de remeter valores às suas famílias que aqui permanecem.
c) "migração de retorno" de brasileiros, sobretudo nordestinos, que, ao buscarem melhores condições de vida, e por não as encontrarem, retornam a seus estados de origem.
d) migração de paulistas para outros estados do país, em busca de novas frentes de emprego e qualidade de vida, dada a estagnação do setor terciário paulista.
e) emigração de um grande número de paulistas descendentes de japoneses, para o Japão (decasséguis), devido às excelentes condições de vida a eles oferecidas naquele país.

**47 -** As cidades da região Sudeste do Brasil foram as que mais receberam migrantes oriundos do campo (êxodo rural) e também de outras regiões do país (migrações regionais), fato que se deu de forma mais acentuada na década de 1970 e nos anos posteriores. Assim, o Sudeste consolidou-se como a região mais urbanizada do país. Tal ocorrência pode explicar-se:

a) pelas preferências culturais dos migrantes.
b) pela maior presença de indústrias e empregos.
c) pela maior receptividade da população local.
d) pelo processo de marcha para o litoral do país.
e) pelo alto preço do solo nas demais regiões.

**48 -** É comum encontrar, nas referências sobre a urbanização no século XX, menções ao fato de ela ter sido fortemente marcada pela metropolização. De fato, as metrópoles são fundamentais para se entender a vida urbana contemporânea. A respeito das metrópoles modernas brasileiras, pode-se afirmar que:

a) não são aglomerações tão grandes quanto as de outros países, porque elas são fragmentadas em vários municípios, como no caso de São Paulo.
b) são configurações cujas dinâmicas, em alguns casos, levaram seus limites para além do núcleo municipal de origem, formando aglomerações multimunicipais.
c) elas são aglomerações modestas em razão da inviabilidade de se administrar em países pobres áreas urbanas de grande porte.
d) apenas uma delas pode ser considerada de fato metrópole, logo, não se pode afirmar que no Brasil houve uma urbanização metropolitana.
e) elas estão com o seu crescimento paralisado, sofrendo, em alguns casos, encolhimento, em função de novas políticas de planejamento.

**49 -** Sobre o espaço urbano brasileiro, assinale a alternativa correta:

a) as regiões Sul e Nordeste, embora menos povoadas, apresentam as maiores taxas de urbanização.
b) com exceção das cidades de Brasília, Goiânia e Cuiabá, o Centro-Oeste brasileiro apresenta uma espacialidade urbana quase nula.
c) a concentração de habitantes no Sudeste, resultando na formação de grandes cidades nessa região, emergiu como uma reprodução da concentração econômica do país.
d) o espaço urbano brasileiro, embora não homogêneo, apresenta uma distribuição relativamente igualitária ao longo do território.
e) o número de cidades brasileiras com mais de dez milhões de habitantes vem diminuindo em razão do processo de desmetropolização.

**50 -** Sobre a organização espacial e a hierarquia urbana do Brasil, julgue os itens a seguir:

I. As duas grandes cidades globais do Brasil são Rio de Janeiro e São Paulo. Juntas, elas formam o principal eixo econômico do país.
II. O Brasil possui dezenas de metrópoles nacionais, cujo impacto produtivo, político e econômico alcança várias partes e regiões do território brasileiro.
III. Atualmente, há uma crescente importância das cidades médias e das metrópoles regionais brasileiras.
IV. Cidades como Goiânia e Florianópolis possuem uma polarização socioeconômica que se restringe a níveis regionais ou de um espaço próximo.

Estão corretas as afirmativas:

a) I e II
b) II e IV
c) III e IV
d) I, III e III
e) I, II, III e IV

**51 -** São Paulo e Rio de Janeiro são as duas grandes metrópoles globais existentes no Brasil. Tais cidades encontram-se classificadas nesse patamar por apresentarem:

a) uma maior dinâmica de deslocamento intra-urbano.
b) um maior mercado consumidor.
c) uma produção intensiva de matérias-primas e produtos primários.
d) uma cadeira produtiva calcada no pleno emprego.
e) um alcance econômico em nível nacional e internacional.

**52 -** A chuva ácida é um fenômeno causado, sobretudo, pelas emissões resultantes da queima de combustíveis fósseis. O dióxido de enxofre, lançado no ar por algumas indústrias, e o óxido de nitrogênio, provenientes de diversos combustíveis fósseis e dos veículos motorizados, combinam-se com o hidrogênio na atmosfera e transformam-se em ácido sulfúrico e em ácido nítrico.

Considerando as informações, é correto afirmar que, no Brasil, o fenômeno das chuvas ácidas é:

a) inexistente, pois a matriz energética brasileira é proveniente da energia hidráulica, considerada limpa por não causar danos ambientais.
b) irrelevante, pois a maior parte da frota automobilística brasileira é movida a álcool, combustível livre de gases que causam as chuvas ácidas.
c) intenso em algumas áreas, principalmente nos polos siderúrgicos, devido à utilização maciça de carvão mineral.
d) inexistente, pois o carvão mineral utilizado para a geração de energia elétrica é pouco poluente por apresentar baixo teor de gases que provocam as chuvas ácidas.
e) intenso nos grandes centros urbanos, devido ao aumento expressivo da frota de carros bicombustíveis.

**53 -** Em Salvador e na região metropolitana, são descartados, por ano, cerca de dois milhões de toneladas de resíduos sólidos. Se não forem tomadas providências, em pouco tempo, os aterros sanitários não serão suficientes para manter tanto lixo.

Considerando-se a problemática do lixo das grandes regiões metropolitanas do país, entre as soluções corretas para reduzir o acúmulo desse material nos aterros sanitários, pode-se incluir

a) a incineração de resíduos sólidos descartados nos aterros sanitários.
b) o incentivo às cooperativas de catadores e aos artesões para transformar os resíduos sólidos em material reciclado.
c) o reaproveitamento de resíduos com objetivo de requalificá-los e introduzi-los na economia.
d) a ampliação de aterros sanitários para aproveitar a energia gerada na biodecomposição de resíduos sólidos.
e) a modernização da frota de caminhões, que utilize óleo diesel isento de enxofre, para manter os grandes centros urbanos limpos.

**54 -** O fenômeno de ilha de calor é o exemplo mais marcante da modificação das condições iniciais do clima pelo processo de urbanização, caracterizado pela modificação do solo e pelo calor antropogênico, o qual inclui todas as atividades humanas inerentes à sua vida na cidade.

BARBOSA, R. V. R. Áreas verdes e qualidade térmica em ambientes urbanos: estudo em microclimas em Maceió. São Paulo: EdUSP, 2005.

O texto exemplifica uma importante alteração socioambiental, comum aos centros urbanos. A maximização desse fenômeno ocorre

a) pela reconstrução dos leitos originais dos cursos d'água antes canalizados.
b) pela recomposição de áreas verdes nas áreas centrais dos centros urbanos.
c) pelo uso de materiais com alta capacidade de reflexão no topo dos edifícios.
d) pelo processo de impermeabilização do solo nas áreas centrais das cidades.
e) pela construção de vias expressas e gerenciamento de tráfego terrestre.

**55 -** As grandes cidades brasileiras enfrentam grandes problemas socioambientais que afetam a todos, mas as consequências mais graves recaem com maior intensidade sobre as parcelas mais pobres da população. Com relação a esses problemas, assinale a alternativa CORRETA.

a) A impermeabilização do solo, o desmatamento e a ocupação de áreas de riscos como fundo de vale e encostas íngremes contribuem para os alagamentos e inundações nas cidades.
b) A produção do lixo urbano, apesar de problemática, vem sendo reduzida de forma substancial em virtude da conscientização da população sobre os efeitos nocivos do consumo.
c) As temperaturas atmosféricas nas metrópoles tendem a aumentar da periferia para as regiões centrais das cidades. Esse fenômeno chama-se inversão térmica e ocorre em todas as grandes cidades brasileiras.
d) A mobilidade urbana não chega a ser um problema no Brasil, uma vez que o governo tem desenvolvido vários programas para resolvê-lo, a exemplo da implantação de metrôs nas grandes metrópoles brasileiras.
e) Todas as cidades brasileiras possuem Plano Diretor, o que vem provocando a diminuição dos problemas socioambientais, uma vez que ele obriga o poder executivo a atuar de acordo com as normas de sustentabilidade.

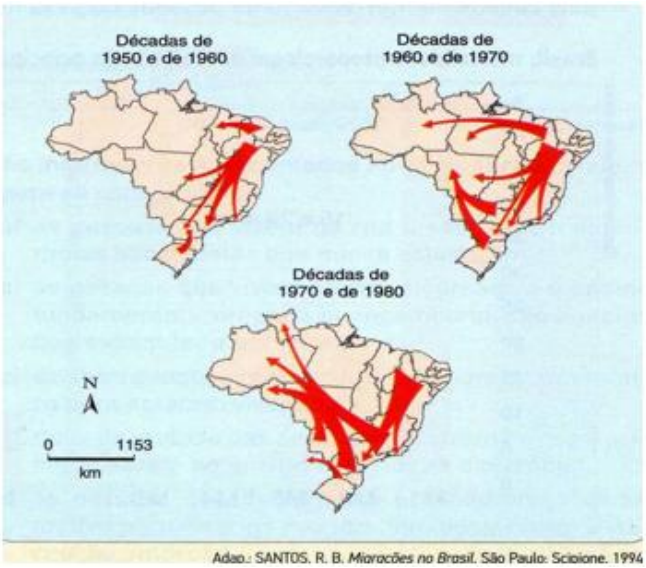
## Gabarito

1 – D
2 – C
3 – B
4 – E
5 – A
6 – A
7 – D
8 – C
9 – C
10 – C
11 – E
12 – B
13 – E
14 – C
15 – A
16 – A
17 – D
18 – E
19 – D
20 – A
21 – C
22 – E
23 – A
24 – C
25 – A
26 – C
27 – D
28 – A
29 – D
30 – E
31 – B
32 – FFVVV
33 – C
34 – B
35 – E
36 – D
37 – E
38 – D
39 – C
40 – D
41 – D
42 – B
43 – E
44 – C
45 – A
46 – C
47 – B
48 – B
49 – C
50 – E
51 – E
52 – **C**
53 – C
54 – D
55 – A

# Histórico das migrações internas no Brasil

No Brasil, a migração interna atingiu seu ápice entre os anos 1960 e 1980, quando enormes contingentes se deslocaram do campo para as cidades, com destaque para o movimento de nordestinos rumo à Região Sudeste, sobretudo nos anos 1940 a 1980. Nas últimas décadas, contudo, a migração interna tem diminuído bastante. O Nordeste ainda perde habitantes para outras regiões, e o Sudeste é o que mais recebe imigrantes, mas com intensidade cada vez menor.

## Principais deslocamentos internos no Brasil (1950-1980)




Adap.: SANTOS, R. B. *Migrações no Brasil*. São Paulo: Scipione, 1994

## Fatores que influenciaram mudanças nos fluxos internos

- *O desenvolvimento econômico em outras regiões:* a partir dos anos 1960, começou a ocupação maciça das regiões Centro-Oeste e Norte. A primeira teve como fator de atração a inauguração de Brasília e, posteriormente, o avanço do agronegócio. Já a região Norte passou a atrair migrantes a partir da abertura de estradas como a Belém-Brasília e da criação da Zona Franca de Manaus, ou seja, durante a ditadura militar.**- A** *desconcentração industrial:* a partir dos anos 1990, as políticas de isenção de impostos e doação de terrenos feitas por estados e municípios acabaram atraindo as empresas para diferentes regiões. Consequentemente, a ampliação da oferta de emprego nesses locais impulsionou o recebimento de migrantes.

- ***O avanço da urbanização:*** nas últimas décadas, a urbanização avançou pelo Brasil, o que proporcionou a melhoria na infraestrutura de transportes, de telecomunicações e de energia elétrica, favorecendo a geração de empregos em locais até então menos desenvolvidos. Como a principal motivação para a migração é a busca por melhores condições de vida e de trabalho, à medida que ocorre uma distribuição mais equilibrada das ofertas de trabalho, a busca por outros lugares para morar tende a cair.

## Os novos fluxos migratórios internos

Entre 1995 e 2000, 3,4 milhões de pessoas trocaram a região onde nasceram por outra, realizando uma migração inter-regional. Já entre 2005 e 2010, esse número baixou para 3 milhões. Ou seja, se antes a migração entre regiões diferentes predominava, com destaque para os fluxos Nordeste-Sudeste e Sul-Centro-Oeste, atualmente este tipo de migração perde força frente a outros fluxos, como a:

- *Migração intrarregional*:
- *Migração pendular:*
- *Migração de retorno:*

## Principais fluxos da migração de retorno no Brasil (1990-2015)

## O Brasil e os fluxos internacionais

Em termos relativos, vale a pena destacar que na última década houve um aumento de 160% na entrada de imigrantes no Brasil. Tal fenômeno foi provocado em parte pelo crescimento econômico do Brasil no período de 2003 a 2012, que tornou nosso país atraente para vizinhos; mas também pelos problemas ocorridos em países latinos como a Argentina (que viveu uma grave crise no início dos anos 2000), o Haiti (arrasado por um terremoto em 2010) e a Venezuela (que sofre uma crise econômica desde 2013, mas que se agravou principalmente em 2016 e 2017).

## Atividades

**1)** Considere o mapa e as afirmações apresentadas abaixo.

**Migração na década de 2000**

(Disponível em: http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2)

I. O mapa destaca que os maiores volumes de migração de retorno foram registrados em estados historicamente expulsores de população como os do Nordeste (em particular, Bahia e Pernambuco e Ceará), Minas Gerais e Paraná.
II. Os movimentos migratórios observados no Centro-Oeste e Norte se caracterizam como rural-urbano e refletem o fechamento das fronteiras agrícolas e o fim da expansão das atividades agrícolas naquelas regiões.
III. O movimento migratório de retorno revela as grandes dificuldades que os migrantes enfrentam em se fixar nas tradicionais áreas de atração migratória, como é o caso de São Paulo e Rio de Janeiro.
IV. As migrações ocorridas nos anos 2000 sugerem o processo de concentração econômica que beneficiou as maiores regiões metropolitanas do Sudeste e Nordeste em detrimento das áreas interiores das outras regiões brasileiras.

Está correto o que se afirma APENAS em

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

**2)** Ao longo do século XX, principalmente na segunda metade, o processo de expansão da fronteira agrícola alcançou estados como Pará e Rondônia após ocupar praticamente todo o território do Centro-oeste. Assinale a alternativa que apresenta uma característica do processo de expansão da fronteira agrícola no século XX.

a) Foi baseado nas novas produções orgânicas sem uso de pesticidas e agrotóxicos.
b) Aproveitou-se da mais elevada fertilidade natural do Brasil na região Centro-oeste.
c) Ocorreu com atividades rurais não agrícolas tal como o programa Pró Álcool e hotéis fazenda.
d) Coincidiu com a modernização técnica que gerou elevada produtividade em extensas áreas.
e) Possibilitou o intensivo aumento da produção de gêneros tradicionais como arroz, feijão e inhame.

**3)** Com base nos movimentos migratórios no Brasil, a partir de 1950 verifica-se o acelerado movimento migratório no país, fenômeno que se impõe nos decênios seguintes em um nível consideravelmente mais elevado [...] Desse modo, a população brasileira tem uma movimentação cada vez mais crescente, misturando, sobre todo o território, pessoas das mais diversas origens. A situação ora mencionada tem relação com os seguintes fatores:

a) aumento da taxa de desemprego e colapso da agricultura.
b) fim da escravidão e avanço do agronegócio.
c) falência das indústrias têxteis e aceleração do comercio externo.
d) crescimento da cafeicultura e restrição à entrada de imigrantes.
e) instalação da planta industrial pesada e acelerado crescimento econômico.

**4) Migração**

O Censo 2010 mostrou que 35,4% da população não residia no município onde nasceu, sendo que 14,5% (26,3 milhões de pessoas) moravam em outro estado. São Paulo (8 milhões de pessoas), Rio de Janeiro (2,1 milhões), Paraná (1,7 milhão) e Goiás (1,6 milhão) acumularam a maior quantidade de pessoas residentes que não nasceram lá. Enquanto isso, Minas Gerais (3,6 milhões de pessoas), Bahia (3,1 milhões), São Paulo (2,4 milhões) e Paraná (2,2 milhões) foram os estados com os maiores volumes de população natural que foi morar em outras unidades da federação.

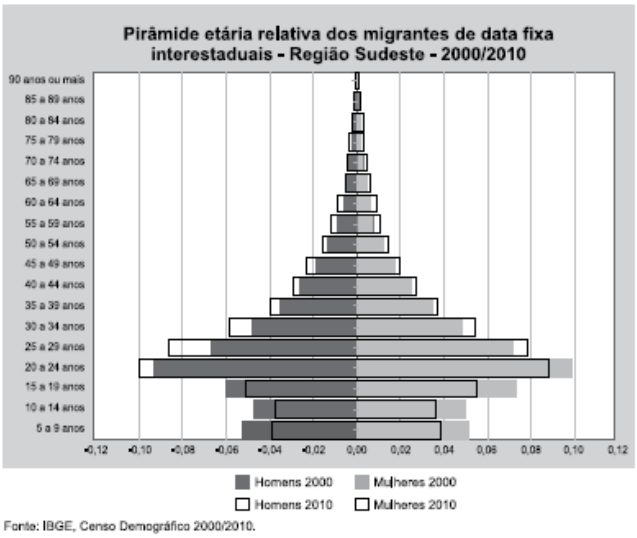
Disponível em: https://cnae.ibge.gov.br.

Sobre as migrações no Brasil é incorreto afirmar que:

a) A construção de Brasília, ao longo da década de 1950, proporcionou migrações temporárias e definitivas de trabalhadores.
b) A nova fronteira agrícola, século XX, foi um fator de atração populacional para a Região Centro-Oeste.
c) A migração de retorno é aquela realizada diariamente, típica das grandes cidades, onde a residência e o trabalho são em municípios diferentes.
d) A Região Sudeste é um grande núcleo de atração populacional, especialmente do êxodo rural.
e) A Região Norte, no século XIX, recebeu grande número de migrantes para exploração econômica do látex.

**5)** O gráfico a seguir apresenta as pirâmides etárias dos migrantes da Região Sudeste do Brasil de 2000 e 2010. Nele, é possível observar o aumento da proporção de

Migração interna na primeira década do Século XXI:
subsídios para as projeções




Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000/2010.

a) crianças entre 5 e 14 anos, graças à migração de famílias jovens.
b) mulheres entre 20 e 24 anos, associada à emancipação feminina.
c) homens e mulheres entre 25 e 29 anos, inseridos na população economicamente ativa.
d) adolescentes entre 15 e 19 anos, em busca de cursos preparativos para ingresso no ensino superior.
e) homens e mulheres entre 20 e 24 anos, atraídos por oportunidades de estudo e trabalho.

**6)** Também chamada de migração diária, é caracterizada pelo deslocamento diário de pessoas para estudar ou trabalhar em outra cidade, estado ou país. Após realizar a atividade profissional ou cumprir a carga horária de estudo, essas pessoas retornam para as cidades onde residem. Para isso, utilizam em grande medida os transportes públicos e individuais.

Esse tipo de deslocamento diário é um fenômeno que comumente ocorre nos grandes centros urbanos, onde milhões de pessoas, em todo o mundo, realizam o movimento".

https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/migracao-pendular.htm,

O fenômeno em questão é uma migração tipo:

a) Imigração.
b) Êxodo rural.
c) Segregação urbana.
d) Fluxos migratórios.
e) Pendular.

**7)** Analise as afirmativas abaixo sobre o Brasil e a questão migratória.

1. O número de estrangeiros que vive no Brasil cresceu no século XXI. Contribuíram para isso as ações da diplomacia brasileira de acolher migrantes vítimas de catástrofes naturais ou que fogem de guerras.
2. Os maiores contingentes de migrantes são do Haiti, da Venezuela e da Bolívia.
3. Além dos latino-americanos, aumentou também o número de asiáticos e africanos.
4. Os sírios chegam ao Brasil com o status de refugiados.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

a) É correta apenas a afirmativa 2.
b) São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
c) São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
d) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
e) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

**8)** Marque a alternativa correta sobre qual fato teve papel importante no processo de interiorização do povoamento no Brasil entre os séculos XVII e XIX.

a) A forte atuação do Estado na criação de logística e articulação de cidades no interior.
b) A formação de novas fronteiras agrícolas com a produção de café, trigo e cana de açúcar.
c) A mineração no interior e a criação de gado nas fazendas.
d) A implantação de polos industriais em cidades estratégicas no interior do país.
e) O deslocamento de trabalhadores escravos do litoral para fazendas do interior.

**9)** Observe o mapa do ANEXO I:

Sabendo que saldo migratório é a diferença entre o número de imigrantes e o de emigrantes, analise as proposições abaixo:

I. Excluindo-se São Paulo e Rio de Janeiro, os estados com saldos migratórios positivos mais significativos encontram-se nas regiões Centro-Oeste e Norte, o que reflete as direções das fronteiras agrícolas nacionais.
II. Os estados com os mais elevados saldos migratórios negativos encontram-se na Região Nordeste, o que reflete o longo ciclo histórico de repulsão demográfica regional que acompanhou o declínio relativo da economia nordestina.
III. Os saldos migratórios negativos do Paraná e do Rio Grande do Sul resultam, principalmente, dos fluxos de saída de agricultores desses estados em direção às novas fronteiras agrícolas do Centro-Oeste e da Amazônia.

Está (ão) correta (s):

a) I apenas
b) I e II apenas
c) I e III apenas
d) II e III apenas
e) I, II e III

**10)** No período mencionado ao lado, o fluxo migratório indicado pelas setas decorreu do seguinte fator principal:

a) apoio de instituições regionais
b) compra de imóvel próprio
c) refúgio à perseguição política
d) oferta de emprego industrial
e) acesso à educação superior

**11)** Confira a manchete a seguir e assinale a alternativa correta:

Brasil se torna destino de novos imigrantes

[…] Além de atrair cada vez mais imigrantes de países vizinhos e executivos europeus e americanos que fogem da crise econômica, o Brasil tem assistido a um aumento expressivo na chegada de migrantes e refugiados de nacionalidades que tradicionalmente não migram ao país.[...]

BBC Brasil, 26 jan. 2012. Disponível em: <bbc.co>. Adaptado.

O crescimento do número de estrangeiros no país, conforme podemos observar no trecho acima, ocorre em razão dos seguintes fatores, EXCETO:

a) busca por melhores condições vida por parte dos migrantes.
b) caos social ou conflitos nos países de origem.
c) excessiva propaganda migratória brasileira no exterior.
d) crescimento econômico do Brasil nos últimos anos.
e) aumento das restrições a imigrantes na Europa e EUA.

**12)** "[...] o Haiti viu milhares de cidadãos deixarem sua terra natal em busca de melhores condições no exterior. Muitos chegaram ao Brasil de maneira ilegal, por meio de coiotes, à procura de oportunidades e postos de trabalho. A chegada, no entanto, também se deu em condições difíceis. Muitos imigrantes acabaram submetidos a trabalho semiescravo e ainda aguardam regularização de sua situação junto à Polícia Federal".

Portal EBC, 11 dez. 2012. Disponível em: <Ebc>. Adaptado.

O aumento repentino do número de imigrantes haitianos no Brasil no início dessa década deve-se, principalmente, a uma combinação de fatores, a saber:

a) dificuldades socioeconômicas locais – liderança do Brasil na missão de paz da ONU no Haiti.
b) política governamental brasileira pró-imigração – incentivos das comunidades regionais à chegada de estrangeiros.
c) necessidade de entrada de mão de obra barata no Brasil – isenção de impostos para imigrantes e refugiados.
d) proximidade diplomática entre ambos os países – incapacidade burocrática nacional de deportação de imigrantes ilegais.
e) situação econômica favorável no Brasil – incentivos fiscais para empresas que empregam imigrantes ilegais.

**13)** Assinale a opção que apresenta o estado brasileiro mais afetado pela imigração venezuelana:

a) Acre
b) Roraima
c) Rondônia
d) Amazonas
e) Rio de Janeiro

**14)** Sobre a chegada e o recebimento dos imigrantes venezuelanos por parte do Brasil, assinale a alternativa incorreta:

a) O Brasil não tem capacidade de absorver o número de imigrantes que aqui se estabeleceram, visto que já foi ultrapassada a marca de 4% de imigrantes em solo brasileiro.
b) O estado de Roraima é a porta de entrada dos imigrantes no Brasil e é, por isso, o estado mais afetado pelo intenso fluxo de venezuelanos que lá se instalaram.
c) Muitos conflitos e ataques aos venezuelanos já foram registrados no Brasil, configurando xenofobia (aversão ou discriminação à pessoa estrangeira).
d) Faltam, por parte do governo brasileiro, políticas integradoras que acolham os imigrantes e os insiram à sociedade.

**15)** Sobre imigração venezuelana para o Brasil, assinale V para as proposições verdadeiras e F para as proposições falsas:

( ) Segundo a Agência das Nações Unidas para Refugiados, o Brasil é o segundo país mais procurado pelos venezuelanos, perdendo apenas para os Estados Unidos.
( ) Os governantes de Roraima declararam que havia sobrecarga nos serviços públicos do estado e que, portanto, não seriam capazes de atender à demanda.
( ) O governo brasileiro não permitiu que o refúgio de venezuelanos no Brasil e fechou as fronteiras para evitar o acesso de imigrantes ao país.
( ) A população venezuelana mostra-se totalmente descontente com o governo do atual presidente, Hugo Chávez, que assumiu o país após a morte de Nicolás Maduro.

Assinale a alternativa correta:

a) F V F V
b) F V F F
c) V F F V
d) V V F F
e) V F V F

## Gabarito

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1. B** | **2. D** | **3. E** | **4. C** | **5. C** |
| **6. E** | **7. E** | **8. C** | **9. E** | **10. D** |
| **11. C** | **12. A** | **13. B** | **14. A** | **15. D** |

## Formação dos Blocos econômicos

Como um grande quebra cabeça, a organização do mundo atual possui diferentes arranjos econômicos e políticos, os chamados Blocos Econômicos. Há países se organizando em blocos, criando mercados regionais para se proteger da concorrência e das oscilações no mercado mundial, ao mesmo tempo que continua avançado a globalização das relações econômicas.

### O que são blocos econômicos?

Os blocos econômicos são associações criadas entre os países para que eles estabeleçam relações entre si. Eles surgiram do reflexo da constante competição de economias mundiais. Além disso, é um movimento cada vez mais comum no mercado planetário para aguentar o ritmo acelerado dos países.
A formação de blocos econômicos tem por objetivo criar condições de dinamizar e intensificar a economia no mundo globalizado. Na atual economia mundial, a tendência é a formação de blocos econômicos, criados para facilitar o comércio entre os países membros.
Ao participarem de blocos econômicos, os países aumentam o alcance de seus produtos e serviços para outros lugares, uma grande vantagem advinda dessa cooperação.

Esse processo e integração das economias nacionais de uma dada região passa por quatro estágios:

**- Zonas de livre-comércio**
Redução ou eliminação das tarifas alfandegárias entre os países membros.

**- União Aduaneira**
Além de abrir os mercados internos, regulamenta o comércio do bloco com as nações de fora.

**- Mercado Comum**
Permite, ainda, a livre circulação de capitais, serviços e pessoas no interior do bloco;

**- União Econômica e Monetária**
Evolução do mercado comum. Os países adotam a mesma política de desenvolvimento e uma moeda única.

Para entendermos melhor as diferenças entre essas etapas, vamos dar uma olhada no quadro a seguir:

| | |
|---|---|
| ZONA DE PREFERÊNCIA TARIFÁRIA | Este primeiro processo de integração econômica consiste apenas em garantir níveis tarifários preferenciais para o conjunto de países que pertencem a esse tipo de mercado. |
| ZONA DE LIVRE COMÉRCIO | Os países parceiros reduzem ou eliminam as barreiras alfandegárias, tarifárias e não-tarifárias, que incidem sobre a troca de mercadorias dentro do bloco. |
| UNIÃO ADUANEIRA | Os Estados-Membros, além de abrir mercados internos, regulamentam o seu comércio de bens com nações externas, já funcionando como um bloco econômico em formação.<br>A União Aduaneira adota uma Tarifa Externa Comum (TEC), que permite estabelecer uma mesma tarifa aplicada a mercadorias provenientes de países que não integram o bloco.<br>Nessa fase, se inicia à formação de comissões parlamentares conjuntas, aproximando o Poder Executivo dos Estados nacionais de seus respectivos Legislativos. |
| MERCADO COMUM | Garante a livre circulação de pessoas, bens, serviços e capitais. |
| UNIÃO ECONÔMICA E MONETÁRIA | Constitui o estágio mais avançado do processo de formação de blocos econômicos, contando com uma moeda única e um fórum político.<br>Para se chegar ao estágio, cada acordo entre os países membros significa um avanço em relação às situações anteriores de níveis de integração, sempre dependente da vontade política dos parceiros em processo de integração. |

## Principais Blocos Econômicos mundiais

**- Nafta**
O Acordo de Livre-Comércio da América do Norte (Nafta) tem início no fim da década de 1980, quando os Estados Unidos e o Canadá decidem integrar sua economia. Em 1993, recebe a adesão do México. Um ano depois, o tratado entra em vigor, estabelecendo o prazo máximo de 15 anos para a eliminação de barreiras alfandegárias no comércio entre os membros.

**- MERCOSUL**
Criado em 1991, o Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) reúne Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai com países efetivos, e Chile, Peru, Bolívia, Colômbia, Equador e Venezuela como associados. A diferença entre membro associado e pleno é que o associado não adota a Tarifa Externa Comum (TEC), uma vez que o Mercosul se encontra no estágio da União Aduaneira.

**- União Europeia**
Criada em 1992, com a assinatura do Tratado de Maastricht, a União Europeia (UE) é sucessora da Comunidade Econômica Europeia (CEE), instituída em 1957 pelo Tratado de Roma.
Maastricht concretiza a criação de um bloco com circulação livre de pessoas, mercadorias, capitais e serviços, além da integração a partir da adoção da moeda única por parte dos países membros. Os países membros são: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Polônia, Portugal, Reino Unido (em 2017 iniciou seu processo turbulento de saída, conhecido como **Brexit**), República Tcheca, Romênia e Suécia.

**APEC**
A Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico (Apec), surge em 1989, com a proposta de criar até 2020 uma Zona de Livre-Comércio entre os 20 países membros e Hong Kong. Os membros são: Austrália, Brunei, Canadá, Chile, China, Cingapura, Coreia do Sul, Estados Unidos, Rússia, Filipinas, Indonésia, Japão, Malásia, México, Nova Zelândia, Papua Nova Guiné, Peru, Tailândia, Taiwan e Vietnã.

**- CEI**
A Comunidade dos Estados Independentes (CEI) é criada em 1991, após a desagregação da antiga União Soviética (URSS). Reúne 12 das 15 repúblicas que a formavam que formam uma área de livre comércio. A disparidade econômica entre elas é a principal dificuldade para sua integração. Os países membros são: Armênia, Azerbaijão, Belarus, Cazaquistão, Rússia, Geórgia, Moldávia, Quirguistão, Tadjiquistão, Turcomenistão, Ucrânia e Uzbequistão.

**- Comunidade Andina**
Instituída em 1969 pelo Acordo de Cartagena, com o nome de Pacto Andino. Em 1996, os países definem sua organização, e no ano seguinte o bloco passa a funcionar como Comunidade Andina. Tem como objetivo aumentar a integração comercial, economia e política entre seus membros. Membros: Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela.

**- União Africana**
A União Africana (UA) é criada em 2002 para substituir a Organização da Unidade Africana (OUA), instituída em 1963. A nova entidade, que se inspira na União Europeia (UE), pretende unificar política, social e economicamente o continente. Mas, os problemas que o continente africano passa dificultam a integração. A União Africana pode intervir em um país membro em circunstâncias graves, como crimes de guerra, genocídio e crimes contra a humanidade. Formada pelos 53 países independentes do continente.

**- SADC**
A Comunidade da África Meridional para o Desenvolvimento (SADC) é instituída em 1992 para estabelecer paz e segurança na região. O bloco, formado por 14 países, tem plano de criar um Mercado Comum, mas ainda está no estágio de Livre-Comércio.

### Vantagens e desvantagens dos Blocos Econômicos

| VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---|---|
| Menor custo dos produtos (como consequência de maior produção para atender o mercado consumidor). | Qualquer empresa que queira participar de um bloco comercial faz concessões comerciais. |
| Com a disseminação de tecnologia entre os países membros, maior eficiência na produção, comercialização e administração. | Perda de soberania nacional. |
| Vantagens competitivas por conta da eliminação de tarifas. | Enfraquecimento do multinacionalismo perante o regionalismo criado por blocos comerciais cada dia mais potentes. |
| Aumento do consumo que permite maior rapidez no ciclo de produção. | A polarização geopolítica do mundo. Nessa luta, as pequenas nações e os países subdesenvolvidos continuarão a ser os maiores perdedores. |

## Atividades

**1.** Os blocos econômicos são a mais recente alternativa adotada pela maioria dos Estados do mundo para ampliar as suas respectivas relações econômicas. Tal aspecto vem contribuindo para a construção de uma nova forma de regionalização mundial. Assinale a alternativa que apresente a mais importante entre as causas para a formação dos blocos econômicos no mundo contemporâneo.

a) surgimento do dinheiro.
b) instalação da indústria avançada em nível global.
c) consolidação da Globalização.
d) transformação do capitalismo financeiro em capitalismo industrial.
e) emergência de um espírito mundial de solidariedade.

**2.** "A formação de blocos econômicos tem por objetivo criar condições para dinamizar e intensificar a economia num mundo globalizado. Em todas as modalidades de blocos econômicos, o intuito é a redução e/ou eliminação das tarifas ou impostos de importação e exportação entre os países-membros".

(Disponível em: http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/blocos-economicos.htm)

Com base na conceituação acima apresentada, assinale a alternativa que não apresenta um bloco econômico.

a) União Europeia
b) MERCOSUL
c) BRICS
d) Comunidade Andina
e) Comunidade dos Estados Independentes (CEI)

**3. (CEFET-CE) -** A iniciativa para as Américas, lançada pelo presidente George Bush em junho de 1990, se inseria na orientação reformista: a sua meta consistia na formação de uma zona de livre comércio em todo o continente americano, com a exclusão de Cuba. Essa zona de integração econômica é chamada de:

a) Mercado Comum do Sul (MERCOSUL).
b) União Europeia.
c) Área de Livre Comércio das Américas (ALCA).
d) Zona da Bacia do Pacífico.
e) Novos Países Industrializados (NPIs).

**4.** Assinale o tipo de acordo que apresenta, ao mesmo tempo, a eliminação de taxas alfandegárias, a regulamentação para importações, a permissão para a livre circulação de bens, mercadorias e pessoas, além da adoção de moeda única.

a) Zona de Livre Comércio.
b) União Aduaneira.
c) Mercado Comum.
d) União Econômica e Monetária.
e) Organização multinacionalista.

**5. (Unimontes) -** Após a Segunda Guerra Mundial, além de se formarem os grandes blocos, diversos países se reuniram em organizações geopolíticas e econômicas, constituindo blocos econômicos regionais de diversos tipos.

Fonte: TERRA, L. e COELHO, M. de A. Geografia Geral e Geografia do Brasil: O espaço natural e socioeconômico. São Paulo: Moderna, 2005.

Considerando a integração econômica que ocorre no interior dos blocos regionais, relacione as colunas.

1 - Mercado Comum
2 - Zona de livre comércio
3 - União aduaneira

(__) Circulação de bens com taxas alfandegárias reduzidas ou eliminadas.
(__) Padronização de tarifas para diversos itens relacionados ao comércio com países que não pertencem ao bloco.
(__) Livre circulação comercial e financeira de pessoas, bens e serviços.

Assinale a sequência correta.

a) 1, 2, 3.
b) 3, 2, 1.
c) 2, 3, 1.
d) 2,1, 3.

**6. (MACK-SP) -** Ao contrário da União Europeia, o MERCOSUL não pode ser considerado um verdadeiro mercado comum, pois:

a) após várias tentativas frustradas, desistiu de unificar as moedas.
b) não pratica a livre circulação de serviços, capitais e pessoas.
c) é integrado por países que apresentam notável similaridade econômica, histórica e cultural.
d) não exige dos países-membros compromissos com a manutenção do regime democrático.
e) está vinculado à União Europeia, para fazer frente à ALCA, que o impede de ser um bloco econômico autônomo.

**7. (UFRN) -** No contexto da globalização, uma tendência crescente é a formação de blocos econômicos regionais. Esses blocos apresentam diferentes níveis de integração. Um desses níveis é a zona de livre comércio que se caracteriza pela

a) criação de uma moeda única a ser adotada pelos países membros.
b) livre circulação de mercadorias provenientes dos países membros.
c) unificação de políticas de relações internacionais entre os países membros.
d) livre circulação de pessoas, serviços e capitais entre os países membros.

**8. (UFAL) -** Em 1 de Janeiro de 1994, o Acordo de Livre Comércio da América do Norte (NAFTA) entrou em vigor. O NAFTA criou uma das maiores zonas de comércio livre do mundo, que agora liga 450 milhões de pessoas que produzem 17 trilhões de dólares em bens e serviços. O comércio entre os países do NAFTA vem crescendo desde que o acordo entrou em vigor.

Disponível em: http://www.ustr.gov. Acesso em: 08/12/2013.

O NAFTA se tornou um dos mais importantes blocos econômicos do mundo, apesar de fazer parte dele apenas

a) EUA, Canadá, Venezuela e Brasil.
b) EUA, Canadá e Inglaterra.
c) EUA, Canadá, Brasil e Argentina.
d) EUA, Canadá e México.
e) EUA, Canadá, México e Brasil.

**9. (PUC-RJ)** - Em relação à União Europeia (UE), o tratado econômico realizado em 1992 que iniciou o processo de circulação da moeda regional, o Euro, foi o de:

a) Amsterdã.
b) Maastricht.
c) Lisboa.
d) Roma.
e) Nice.

**10. (UDESC) -** O novo rearranjo, ou a nova ordem mundial, tem imprimido uma série de modificações ao mundo contemporâneo. Uma dessas mudanças é a aglomeração de alguns países em blocos. Sobre os blocos econômicos, pode-se afirmar:

a) ALCA significa Área de Livre Comércio das Américas, e envolve somente os países do Mercosul.
b) A ALCA é a união do Nafta com o MERCOSUL, para fazer frente aos avanços da Comunidade Europeia.
c) Fazem parte do Tratado de Livre Comércio da América do Norte – NAFTA o Canadá, o México e os Estados Unidos.
d) Os EUA recusaram-se a fazer parte do MERCOSUL, pois amargam o maior deficit da balança comercial de sua história, algo em torno de US$ 200 bilhões.
e) A ALCA é uma proposta de Fidel Castro no sentido de criar uma área de livre comércio do Alasca à Terra do Fogo.

**11. (UFRR) -** A abertura comercial e a livre circulação de capitais e serviços em escala mundial, um fenômeno da globalização, gerou disputas acirradas entre empresas e países no âmbito do mercado global, o que favoreceu a formação de blocos econômicos regionais - alianças econômicas em que os parceiros estabelecem relações econômicas privilegiadas. O bloco econômico que, sem adotar uma moeda única, busca a livre circulação de pessoas, mercadorias, capitais e serviços dos seus países membros e, ao mesmo tempo, elimina as tarifas aduaneiras internas e adota tarifas comuns para o mercado fora do bloco, pode ser classificado como:

a) Associação de livre-comércio;
b) União aduaneira;
c) União econômica e monetária;
d) Zona de preferência tarifária;
e) Mercado comum.

**12.** Sobre a formação dos blocos econômicos, assinale a afirmativa INCORRETA.

a) A União Europeia constitui-se no exemplo mais avançado desse processo de formação e unificação econômica.
b) A União Europeia está gerando um dos maiores mercados mundiais.
c) Os blocos econômicos têm como objetivo estabelecer regulamentos alfandegários e protecionistas, limitando o livre trânsito de mercadorias entre os países membros.
d) O MERCOSUL surgiu de um acordo entre Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai e pretendeu implantar a livre circulação de bens, serviços e fatores produtivos entre seus membros.

**13.** A coluna da esquerda apresenta blocos econômicos e a da direita, a caracterização de cada um. Numere a coluna da direita de acordo com a da esquerda.

1 - MERCOSUL
2 - APEC
3 - UE
4 - NAFTA

( ) Foi criado na Austrália, como um fórum de conversação entre os países membros da ASEAN.
( ) Originalmente constituído por Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.
( ) Surgiu do tratado de livre comércio assinado por norte-americanos e canadenses em 1988, ao qual os mexicanos aderiram em 1992
( ) Tornou-se oficial em 1992, pelo tratado de Maastricht; propõe moeda única e sistemas financeiro e bancário comuns.

Assinale a sequência correta.

a) 2, 1, 4, 3
b) 2, 3, 1, 4
c) 3, 4, 2, 1
d) 3, 2, 4, 1
e) 4, 1, 3, 2

**14. (UFPI) -** Uma das características do mundo atual é a criação de blocos econômicos, mercados comuns entre grupos de nações, com a finalidade de ampliar as relações entre os países membros e também com outros povos do mundo.

Com relação a esse assunto, aponte as afirmações verdadeiras (V) e as falsas (F):

(___) São parceiros do acordo do livre comércio da América do Norte, conhecido como NAFTA, Estados Unidos, Canadá, México e Venezuela.
(___) México e Venezuela integram o acordo conhecido como NAFTA, porque dispõem de petróleo em abundância para negociar favoravelmente os produtos industrializados de que necessitam.
(___) A ALCA (Área de Livre Comércio das Américas) é uma proposta de integração nacional, com o intuito de abranger todos os países das Américas, exceto Cuba.
(___) Entre os bons resultados alcançados pela União Europeia (bloco constituído pela maioria das nações da Europa) estão a integração econômico-monetária ou a criação da moeda única e o livre trânsito das pessoas residentes nos países membros.
(___) Na América do Sul, a criação do Pacto Andino, constituído pelo Chile, Peru e Bolívia, e o MERCOSUL, pelo Brasil e Argentina, propiciou áreas de livre comércio entre esses países, oportunizando a negociação com blocos econômicos.

Assinale a alternativa correta:

a) F-F-V-V-F
b) V-F-V-F-V
c) V-V-F-F-V
d) F-V-F-F-V
e) F-V-F-V-F

**15. (UNEAL) -** A associação de países com o objetivo de estabelecer relações comerciais privilegiadas entre si gera um bloco econômico. O NAFTA, um dos importantes blocos econômicos da atualidade, tem como membros:

1) EUA
2) Venezuela
3) México
4) Canadá
5) Reino Unido
6) Costa Rica.

Estão corretas apenas:

a) 1, 2, 3 e 5
b) 2, 3, 4 e 6
c) 2, 3 e 6
d) 1, 3 e 4
e) 1, 2, 4 e 5

**16. (UFRR)** A abertura comercial e a livre circulação de capitais e serviços em escala mundial, um fenômeno da globalização, gerou disputas acirradas entre empresas e países no âmbito do mercado global, o que favoreceu a formação de blocos econômicos regionais - alianças econômicas em que os parceiros estabelecem relações econômicas privilegiadas. O bloco econômico que, sem adotar uma moeda única, busca a livre circulação de pessoas, mercadorias, capitais e serviços dos seus países membros e, ao mesmo tempo, elimina as tarifas aduaneiras internas e adota tarifas comuns para o mercado fora do bloco, pode ser classificado como:

a) Associação de livre-comércio;
b) União aduaneira;
c) União econômica e monetária;
d) Zona de preferência tarifária;
e) Mercado comum.

**17. (UFPI)** A organização dos países em blocos econômicos visa facilitar a economia dos países, estimulando as trocas e a produção. Sobre os principais blocos, suas características e finalidades, assinale a alternativa correta.

a) ALCA – constituída por países africanos, promove a valorização de seus produtos, possibilitando a concorrência com a economia asiática.
b) MERCOSUL – reúne todos os países da América Latina e visa ampliar as trocas comerciais e o fluxo de pessoas entre os seus membros.
c) CEI – reúne os países da Europa Ocidental que são liderados pela Inglaterra que, por sua vez, detém a hegemonia econômica desta parte de continente.
d) União Europeia – formada por todos os países da Europa, permite a livre circulação, no continente, de pessoas e mercadorias.
e) NAFTA – formado pelos países da América do Norte, eliminou as barreiras tarifárias entre os seus membros.

**18.** Observe o mapa abaixo:

Em todas as modalidades de blocos econômicos o objetivo é a eliminação das tarifas ou impostos de importações entre os países-membros. Por isso, os países que integram esses blocos (zona de livre comércio, mercado comum ou união econômica e monetária) têm como princípio comum ampliar as relações comerciais entre seus parceiros.

Com relação aos blocos econômicos, julgue as afirmativas abaixo.

I. Na zona de livre comércio os acordos comerciais visam a redução ou eliminação de tarifas aduaneiras entre os países membros.
II. Na união aduaneira, além de reduzir ou eliminar as tarifas aduaneiras entre os membros do bloco, os países parceiros estabelecem as mesmas tarifas de exportação e importação para o comércio internacional fora do bloco.
III. A União Europeia é um exemplo de mercado comum que, além de eliminar as tarifas aduaneiras internas, permite também a livre circulação de pessoas, investimentos e todos os tipos de serviços entre os países membros.
IV. Estados Unidos da América, Canadá e México formam o NAFTA; já a ALCA engloba todos os países da América.

Estão corretas as alternativas:

a) Todas alternativas estão corretas.
b) I e II.
c) I, II e III.
d) I, III e IV.
e) II, III e IV.

## Gabarito

**1.** C
**2.** C
**3.** C
**4.** D
**5.** C
**6.** B
**7.** B
**8.** D
**9.** B
**10.** C
**11.** E
**12.** C
**13.** A
**14.** A
**15.** D
**16.** E
**17.** E
**18.** C

## 1 – SÓCRATES

Foi um filósofo ateniense do período clássico da Grécia Antiga. Creditado como um dos fundadores da filosofia ocidental, é conhecido principalmente através dos relatos em obras de escritores que viveram mais tarde, especialmente dois de seus alunos, Platão e Xenofonte, bem como pelas peças teatrais de seu contemporâneo Aristófanes.

## QUESTÕES

**1-** Por que Sócrates não deixou nada escrito?

I. Ele entendia que a palavra escrita jamais podia ser usada para filosofar.
II. A palavra escrita impedia uma atualização da reflexão, pois sempre dava as mesmas respostas para as mesmas perguntas.
III. No tempo de Sócrates, as técnicas para se publicar um livro eram, ainda, muito rudimentares e caras.
IV. Sócrates desconhecia o alfabeto grego e só escrevia usando o alfabeto egípcio.

Estão corretas apenas:

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

**2-** Sócrates representa um marco importante da história da filosofia; enquanto a filosofia pré-socrática se preocupava com o conhecimento da natureza (physis), Sócrates procura o conhecimento indagando o homem.

Assinale a alternativa INCORRETA.

a) Sócrates, para não ser condenado à morte, negou, diante dos seus juízes, os princípios éticos da sua filosofia.
b) Discípulo de Sócrates, Platão utilizou, como protagonista da maior parte de seus diálogos, o seu mestre.
c) O método socrático compõe-se de duas partes: a maiêutica e a ironia.
d) Diferentemente dos sofistas, Sócrates não cobrava dinheiro pelos seus ensinamentos.
e) Sócrates, ao afirmar que só sabia que nada sabia, queria, com isso, sinalizar a necessidade de adotar uma nova atitude diante do conhecimento e apontar um novo caminho para a sabedoria.

**3-** Sócrates era um cidadão comum de Atenas, até o oráculo de Delfos indicar que ele era o homem mais sábio de seu tempo. A partir daí ele tomou como missão a Maiêutica, que significava a "arte de trazer à luz" ("parto das ideias"), através de longas conversas com interlocutores de todas as classes sociais. O QUE SIGNIFICAVA ESSA ARTE?

a) Sócrates, que também era médico, auxiliava nos partos de Atenas.
b) A luz do pensamento de Sócrates ofuscava todo o conhecimento da outra pessoa.
c) Nenhuma das anteriores está correta.
d) Através do diálogo promovido por Sócrates, a pessoa podia formular suas ideias e pensamentos.
e) A luz indicava que a pessoa não precisava se esforçar para adquirir conhecimento.

## 2–PLATÃO

Platão foi um filósofo e matemático do período clássico da Grécia Antiga, autor de diversos diálogos filosóficos e fundador da Academia em Atenas, a primeira instituição de educação superior do mundo ocidental.

## QUESTÕES

**4-** "Mas quem fosse inteligente (…) lembrar-se-ia de que as perturbações visuais são duplas, e por dupla causa, da passagem da luz à sombra, e da sombra à luz. Se compreendesse que o mesmo se passa com a alma, quando visse alguma perturbada e incapaz de ver, não riria sem razão, mas reparava se ela não estaria antes ofuscada por falta de hábito, por vir de uma vida mais luminosa, ou se, por vir de uma maior ignorância a uma luz mais brilhante, não estaria deslumbrada por reflexos demasiadamente refulgentes [brilhantes]; à primeira, deveria felicitar pelas suas condições e pelo seu gênero de vida; da segunda, ter compaixão e, se quisesse troçar dela, seria menos risível esta zombaria do que aquela que descia do mundo luminoso."

(A República, 518 a-b, trad. Maria Helena da Rocha Pereira, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987).

Sobre este trecho do livro VII de A República de Platão, é correto afirmar.

I. A condição de quem vive nas sombras é digna de compaixão.
II. O filósofo, sendo aquele que passa da luz à sombra, não tem problemas em retornar às sombras.
III. O trecho estabelece uma relação entre o mundo visível e o inteligível, fundada em uma comparação entre o olho e a alma.
IV. No trecho, é afirmado que o conhecimento não necessita de educação, pois quem se encontraria nas sombras facilmente se acostumaria à luz.

Marque a alternativa que contém todas as afirmações corretas.

a) II e III
b) I e IV
c) I e III
d) III e IV
e) TODAS SÃO CORRETAS

**5- (ENEM – 2012)** 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 a.C.-346 a.C.). De acordo com o texto, como Platão se situa diante dessa relação?

a) Estabelecendo um abismo intransponível entre as duas.
b) Privilegiando os sentidos e subordinando o conhecimento a eles.
c) Atendo-se à posição de Parmênides de que razão e sensação são inseparáveis.
d) Afirmando que a razão é capaz de gerar conhecimento, mas a sensação não.
e) Rejeitando a posição de Parmênides de que a sensação é superior à razão.

**6-** "Sócrates: Imaginemos que existam pessoas morando numa caverna. Pela entrada dessa caverna entra a luz vinda de uma fogueira situada sobre uma pequena elevação que existe na frente dela. Os seus habitantes estão lá dentro desde a infância, algemados por correntes nas pernas e no pescoço, de modo que não conseguem mover-se nem olhar para trás, e só podem ver o que ocorre à sua frente. (…) Naquela situação, você acha que os habitantes da caverna, a respeito de si mesmos e dos outros, consigam ver outra coisa além das sombras que o fogo projeta na parede ao fundo da caverna?".

(PLATÃO. A República [adaptação de Marcelo Perine]. São Paulo: Editora Scipione, 2002. p. 83).

O texto é parte do livro VII da República, obra na qual Platão desenvolve o célebre Mito da Caverna. Sobre o Mito da Caverna, é correto afirmar.

I. A caverna iluminada pelo Sol, cuja luz se projeta dentro dela, corresponde ao mundo inteligível, o do conhecimento do verdadeiro ser.
II. Explicita como Platão concebe e estrutura o conhecimento.
III. Manifesta a forma como Platão pensa a política, na medida em que, ao voltar à caverna, aquele que contemplou o bem quer libertar da contemplação das sombras os antigos companheiros.
IV. Apresenta uma concepção de conhecimento estruturada unicamente em fatores circunstanciais e relativistas.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

## 3–ARISTÓTELES

Aristóteles foi um filósofo grego durante o período clássico na Grécia antiga, fundador do Liceu, além de ter sido aluno de Platão e professor de Alexandre, o Grande. Considerado como o primeiro "cientista político" da História.

## QUESTÕES

**7- (ENEM)** O Cauim é uma bebida produzida a partir da mastigação da mandioca ou do milho por mulheres cuja saliva contribui para o seu fabrico. A preparação dessa bebida consiste em três estágios básicos: fermentação, amadurecimento e azedamento. Assim, em todos os rituais de passagem, em determinadas tribos indígenas, a presença do Cauim é imprescindível.

(Adaptado: SZTUTMAN, R. Cauinagem, uma comunicação embriagada – apontamentos sobre uma festa tipicamente ameríndia. Disponível em: <www.antropologia.com.br/tribo>. Acesso em: 17 jul. 2008.)

Nos rituais indígenas, a ingestão do cauim evoca a busca de um estado de prazer e de felicidade. Na tradição filosófica, a ideia de felicidade foi abordada por Aristóteles, na obra Ética a Nicômacos.

Considerando o pensamento ético de Aristóteles, assinale a alternativa correta.

a) O interesse pessoal constitui o bem supremo a que visam todas as ações humanas, acima das escolhas racionais.
b) A felicidade é o bem supremo a que aspira todo indivíduo pela experiência sensível do prazer que se busca por ele mesmo.
c) Todos os seres humanos aspiram ao bem e à felicidade, que só podem ser alcançados pela conduta virtuosa, aliada à vontade e à escolha racional.
d) Fim último da existência humana, a felicidade refere-se à vida solitária do indivíduo, desvinculada da convivência social na pólis.
e) A felicidade do indivíduo não pode ser alcançada pelo discernimento racional, mas tão somente pelo exercício da sensibilidade.

**8- (PUC-Paraná 2010)** Partindo da afirmação metafísica de que todo ser caminha para a realização de sua natureza, Aristóteles defende que o fim do homem é a sua realização plena.

De acordo com as ideias do autor sobre esse assunto, é CORRETO afirmar que:

I. O fim do ser humano é a conquista do Bem, o qual está associado à ideia de felicidade.
II. A felicidade seria alcançada pelo seguimento dos instintos e impulsos naturais, já que a razão seria incapaz de conduzir o homem para o Bem.
III. O Bem humano seria alcançado pela prática da virtude, o que pressuporia o uso da racionalidade, já que só as ações conscientes em direção à virtude garantiriam a felicidade.
IV. A virtude seria um justo meio, ou seja, uma medida de equilíbrio entre a falta e o excesso, e a conquista dessa medida poderia variar em cada situação moral, já que, para Aristóteles, a ética é uma ciência prática.

a) Apenas as assertivas I e II estão corretas.
b) Apenas a assertiva I está correta.
c) Todas as assertivas estão corretas.
d) Apenas a assertiva IV está correta.
e) Apenas as assertivas I, III, IV estão corretas.

**9- (UEL - 2008)** Quatro tipos de causas podem ser objeto da ciência para Aristóteles: causa eficiente, final, formal e material. Assinale a alternativa correta em que as perguntas correspondem, às causas citadas.

a) Por que foi gerado? Do que é feito? O que é? Quem gerou?
b) O que é? Do que é feito? Por que foi gerado? Quem gerou?
c) Do que é feito? O que é? Quem gerou? Por que foi gerado?
d) Por que foi gerado? Quem gerou? O que é? De que é feito?
e) Quem gerou? Por que foi gerado? O que é? Do que é feito?

**10- (ENEM - 2017)** Se, pois, para as coisas que fazemos existe um fim que desejamos por ele mesmo e tudo o mais é desejado no interesse desse fim; evidentemente tal fim será o bem, ou antes, o sumo bem. Mas não terá o conhecimento, porventura, grande influência sobre essa vida? Se assim é, esforcemo-nos por determinar, ainda que em linhas gerais apenas, o que seja ele e de qual das ciências ou faculdades constitui o objeto. Ninguém duvidará de que o seu estudo pertença à arte mais prestigiosa e que mais verdadeiramente se pode chamar a arte mestra. Ora, a política mostra ser dessa natureza, pois é ela que determina quais as ciências que devem ser estudadas num Estado, quais são as que cada cidadão deve aprender, e até que ponto; e vemos que até as faculdades tidas em maior apreço, como a estratégia, a economia e a retórica, estão sujeitas a ela. Ora, como a política utiliza as demais ciências e, por outro lado, legisla sobre o que devemos e o que não devemos fazer, a finalidade dessa ciência deve abranger as das outras, de modo que essa finalidade será o bem humano.

ARISTÓTELES. Ética a Nicômaco. In: Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1991 {adaptado).

Para Aristóteles, a relação entre o sumo bem e a organização da pólis pressupõe que:

a) o bem dos indivíduos consiste em cada um perseguir seus interesses.
b) o sumo bem é dado pela fé de que os deuses são os portadores da verdade.
c) a política é a ciência que precede todas as demais na organização da cidade.
d) a educação visa formar a consciência de cada pessoa para agir corretamente.
e) a democracia protege as atividades políticas necessárias para o bem comum.

## GABARITO

**1. A**
**2. A**
**3. D**
**4. C**
**5. D**
**6. B**
**7. C**
**8. E**
**9. E**
**10. C**

## 1 –MEDIEVAL

A Filosofia Medieval foi um período de expansão e consolidação do Cristianismo nos países da Europa Ocidental. Isso porque, durante os séculos V a XV, a Igreja Católica possuía grande influência sobre os pensamentos, as explicações, os atos e os sentimentos dos seres humanos da Idade Média.

## QUESTÕES

**1- (ENEM – 2019)** De fato, não é porque o homem pode usar a vontade livre para pecar que se deve supor que Deus a concedeu para isso. Há, portanto, uma razão pela qual Deus deu ao homem esta característica, pois sem ela não poderia viver e agir corretamente. Pode-se compreender, então, que ela foi concedida ao homem para esse fim, considerando-se que se um homem a usar para pecar, recairão sobre ele as punições divinas. Ora, isso seria injusto se a vontade livre tivesse sido dada ao homem não apenas para agir corretamente, mas também para pecar. Na verdade, por que deveria ser punido aquele que usasse da sua vontade para o fim para o qual ela lhe foi dada? AGOSTINHO. O livre-arbítrio. In: MARCONDES, D. Textos básicos de ética. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

Nesse texto, o filósofo cristão Agostinho de Hipona sustenta que a punição divina tem como fundamento o(a)

a) desvio da postura celibatária.
b) insuficiência da autonomia moral.
c) afastamento das ações de desapego.
d) distanciamento das práticas de sacrifício.
e) violação dos preceitos do Velho Testamento.

**2- (ENEM-2018)** "Desde que tenhamos compreendido o significado da palavra "Deus", sabemos, de imediato, que Deus existe. Com efeito, essa palavra designa uma coisa de tal ordem que não podemos conceber nada que lhe seja maior. Ora, o que existe na realidade e no pensamento é maior do que o que existe apenas no pensamento. Donde se segue que o objeto designado pela palavra "Deus", que existe no pensamento, desde que se entenda essa palavra, também existe na realidade. Por conseguinte, a existência de Deus é evidente." TOMÁS DE AQUINO. Suma teológica. Rio de Janeiro: Loyola, 2002.

O texto apresenta uma elaboração teórica de Tomás de Aquino caracterizada por:

a) reiterar a ortodoxia religiosa contra os heréticos.
b) sustentar racionalmente uma doutrina alicerçada na fé.
c) explicar as virtudes teologais pela demonstração.
d) flexibilizar a interpretação oficial dos textos sagrados.
e) justificar pragmaticamente uma crença livre de dogmas.

**3- (ENEM - 2018)** "Não é verdade que estão ainda cheios de velhice espiritual aqueles que nos dizem: "Que fazia Deus antes de criar o céu e a terra? Se estava ocioso e nada realizava", dizem eles, "por que não ficou sempre assim no decurso dos séculos, abstendo-se, como antes, de toda ação? Se existiu em Deus um novo movimento, uma vontade nova para dar o ser a criaturas que nunca antes criara, como pode haver verdadeira eternidade, se n'Ele aparece uma vontade que antes não existia?" AGOSTINHO. Confissões. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

A questão da eternidade, tal como abordada pelo autor, é um exemplo da reflexão filosófica sobre a(s)

a) essência da ética cristã.
b) natureza universal da tradição.
c) certezas inabaláveis da experiência.
d) abrangência da compreensão humana.
e) interpretações da realidade circundante.

## 2–RENASCIMENTO

A filosofia do renascimento foi o período da história da filosofia na Europa que está situado entre a Idade Média e o Iluminismo. Ele inclui o século XV; alguns estudiosos estendem o seu começo a década de 1450 e o seu término ao final do século XVI ou ao começo do século XVII, sobrepondo a Reforma e a Idade Moderna.

**QUESTÕES**

**4- (ENEM – 2011)** Acompanhando a intenção da burguesia renascentista de ampliar seu domínio sobre a natureza e sobre o espaço geográfico, através da pesquisa científica e da invenção tecnológica, os cientistas também iriam se atirar nessa aventura, tentando conquistar a forma, o movimento, o espaço, a luz, a cor e mesmo a expressão e o sentimento. SEVCENKO, N. O Renascimento. Campinas: Unicamp, 1984.

O texto apresenta um espírito de época que afetou também a produção artística, marcada pela constante relação entre:

a) fé e misticismo.
b) ciência e arte.
c) cultura e comércio.
d) política e economia.
e) astronomia e religião.

**5-** A obra de Galileu Galilei está indissoluvelmente ligada à revolução científica do século XVII, a qual implicou uma "mutação" intelectual radical, cujo produto e expressão mais genuína foi o desenvolvimento da ciência moderna no pensamento ocidental. Neste sentido, destacam-se dois traços entrelaçados que caracterizam esta revolução inauguradora da modernidade científica: a dissolução da ideia greco-medieval do Cosmos e a geometrização do espaço e do movimento. (KOYRÉ, A. Estudos Galilaicos. Lisboa: Dom Quixote, 1986. pp. 13-20; KOYRÉ, A. Estudos de História do Pensamento Científico. Brasília, Editora UnB, 1982. pp. 152-154.).

Com base no texto e nos conhecimentos sobre as características que marcam revolução científica no pensamento de Galileu Galilei, assinale a alternativa correta.

a) A dissolução do Cosmos representa a ruptura com a ideia do Universo como sistema imutável, heterogêneo, hierarquicamente ordenado, da física aristotélica.
b) A crença na existência do Cosmos, na física aristotélica, se situa na concepção de um Universo aberto, indefinido e até infinito, unificado e governado pelas mesmas leis universais.
c) Contrária à concepção tradicional de ciência de orientação aristotélica, a física galilaica distingue e opõe os dois mundos do Céu e da Terra e suas respectivas leis.
d) A geometrização do espaço e do movimento, na física galilaica, aprimora a concepção matemática do Universo cósmico qualitativamente diferenciado e concreto da física aristotélica.
e) A física galilaica identifica o movimento a partir da concepção de uma totalidade cósmica, em cuja ordem cada coisa possui um lugar próprio conforme sua natureza.

**6-** "Saber é poder!" Tal frase é atribuída à Francis Bacon e dá o tom da relação entre o homem e o conhecimento no Renascimento.

Sobre esse filósofo, marque V para verdadeiro e F para falso.

( ) Desejou formar uma nova ciência, capaz de garantir à humanidade um pleno domínio sobre a natureza.
( ) Acreditava que o valor da ciência estava subordinado às verdades reveladas pela fé, apresentadas pela doutrina cristã.
( ) Defendeu a racionalismo como a virtude que nos diferenciaria dos animais, fazendo com que nos tornássemos propriamente humanos.
( ) Tinha como objetivo retirar da humanidade o "domínio sobre o Universo", por meio do conhecimento científico da natureza.

A sequência correta é:

a) V – V – F – F
b) F – V – V – F
c) V – F – F – V
d) F – V – F – V
e) V – V – F – V

## 3–RACIONALISMO/EMPIRISMO

O racionalismo é uma teoria filosófica que se baseia na afirmação de que a razão é a fonte do conhecimento humano. O empirismo é uma teoria filosófica baseada na ideia de que a experiência é a fonte do conhecimento. ... O conhecimento é baseado no uso da razão e da lógica.

## QUESTÕES

**7- (ENEM – 2019)** A lenda diz que, em um belo dia ensolarado, Newton estava relaxando sob uma macieira. Pássaros gorjeavam em suas orelhas. Havia uma brisa gentil. Ele cochilou por alguns minutos. De repente, uma maçã caiu sobre a sua cabeça e ele acordou com um susto. Olhou para cima. "Com certeza um pássaro ou um esquilo derrubou a maçã da árvore", supôs. Mas não havia pássaros ou esquilos na árvore por perto. Ele, então, pensou: "Apenas alguns minutos antes, a maçã estava pendurada na árvore. Nenhuma força externa fez ela cair. Deve haver alguma força subjacente que causa a queda das coisas para a terra". The EnglishEnlightenment, p. 1-3, apud MARTINS, R. A. A maçã de Newton: história, lendas e tolices. In: SILVA, C. C. (org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. 169 (adaptado).

Em contraponto a uma interpretação idealizada, o texto aponta para a seguinte dimensão fundamental da ciência moderna:

a) Falsificação de teses.
b) Negação da observação.
c) Proposição de hipóteses.
d) Contemplação da natureza.
e) Universalização de conclusões.

**8- (ENEM – 2019) TEXTO I**

Considero apropriado deter-me algum tempo na contemplação deste Deus todo perfeito, ponderar totalmente à vontade seus maravilhosos atributos, considerar, admirar e adorar a incomparável beleza dessa imensa luz. DESCARTES, R. Meditações. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

**TEXTO II**

Qual será a forma mais razoável de entender como é o mundo? Existirá alguma boa razão para acreditar que o mundo foi criado por uma divindade todo-poderosa? Não podemos dizer que a crença em Deus é "apenas" uma questão de fé. RACHELS, J. Problemas da filosofia. Lisboa: Gradiva, 2009.

Os textos abordam um questionamento da construção da modernidade que defende um modelo

a) centrado na razão humana.
b) baseado na explicação mitológica.
c) fundamentado na ordenação imanentista.
d) focado na legitimação contratualista.
e) configurado na percepção etnocêntrica.

**9-** John Locke, filósofo empirista, opera como postulado radical de que todos os materiais da mente humana são advindos da experiência. Das cinco alternativas abaixo, quatro formulam fundamentos básicos da filosofia de J.L. e são decorrentes deste postula do. Uma contém um evidente equívoco. Assinale, portanto, a alternativa INCORRETA, que está em contradição com o postulado acima enunciado.

a) O tato, o olfato, o paladar e a audição não produzem ideias, pois não podem produzir cópias de nada que esteja contido numa experiência.
b) Os órgãos dos sentidos, desde que aptos para suas funções, sempre produzem ideias referentes a certos aspectos da experiência.
c) Todas as percepções da mente humana são impressões ou ideias, e estas percepções são, forçosamente, produtos da experiência.
d) Toda ideia nasce de uma impressão, e toda impressão precede a uma ideia.
e) A experimentação é a base do conhecimento humano e, portanto, do empirismo.

## 4– CONTRATUALISMO

O contratualismo é um modelo teórico criado para explicar o surgimento da sociedade. Esta teoria é baseada na ideia de que os seres humanos viviam em um estado pré-social, chamado de estado de natureza e abandonaram-no para firmar um pacto, o contrato social.
As teorias do contratualismo surgem da necessidade de explicar o fato dos seres humanos terem se organizado em torno de sociedades regidas por leis criadas pelo Estado.

## QUESTÕES

**10- (Enem - 2016)** A importância do argumento de Hobbes está em parte no fato de que ele se ampara em suposições bastante plausíveis sobre as condições normais da vida humana. Para exemplificar: o argumento não supõe que todos sejam de fato movidos por orgulho e vaidade para buscar o domínio sobre os outros; essa seria uma suposição discutível que possibilitaria a conclusão pretendida por Hobbes, mas de modo fácil demais. O que torna o argumento assustador e lhe atribui importância e força dramática é que ele acredita que pessoas normais, até mesmo as mais agradáveis, podem ser inadvertidamente lançadas nesse tipo de situação, que resvalará, então, em um estado de guerra. RAWLS, J. Conferências sobre a história da filosofia política. São Paulo: WMF, 2012 (adaptado).

O texto apresenta uma concepção de filosofia conhecida como

a) alienação ideológica.
b) microfísica do poder.
c) estado de natureza.
d) contrato social.
e) vontade geral.

**11-** Leia o texto abaixo.

"Para os filósofos ditos 'contratualistas', a origem da sociedade e do Estado baseia-se num contrato firmado entre os homens. Em decorrência, descarta-se a hipótese de que o homem é um ser social por natureza e aproxima-se do fato de que a vida em sociedade aparece como uma decorrência do desejo humano de autopreservação, algo, portanto, artificial" [...]. OLIVEIRA, Flávio; BORGES, Thiago. Unidos venceremos: Mas acabaremos com o medo? Ciência e vida – Filosofia. São Paulo. Lafonte Editora, 2013. N. 89. p. 22. Fragmento.

Esse texto evidencia que o contrato social firma um acordo entre os seres humanos, a fim de que eles vivam em sociedade. Compartilham dessa concepção, os seguintes filósofos "contratualistas":

a) Descartes, Kant e Spinoza.
b) Hobbes, Locke e Rousseau.
c) Maquiavel, Marx e Sartre.
d) Pascal, Hegel e Nietzsche.
e) Sócrates, Platão e Aristóteles.

**12-** [...] A força e a liberdade de cada homem, como os primeiros instrumentos de sua conservação, de que modo ele as empregará, sem se prejudicar, sem negligenciar os cuidados que se deve? Esta dificuldade, reconduzida ao meu assunto, pode-se enunciar nestes termos: "Encontrar uma forma de associação que defenda e proteja de toda a força comum a pessoa e os bens de cada associado, e pela qual cada um, unindo-se a todos, só obedeça, portanto, a si mesmo, e permaneça tão livre como antes". É esse o problema fundamental para o qual o contrato social dá a solução. ROUSSEAU, J. J. Do Contrato Social: Princípios do Direito Político. São Paulo: Pillares, 2013.

O contrato social de Rousseau define a passagem do Estado de Natureza (anterior à sociedade civil) para o Estado de Direito. O problema fundamental a ser sanado pelo contrato social é o de como

a) extinguir as classes sociais nas quais se manifesta a injustiça econômica.
b) possibilitar formações sociais que mantenham a liberdade individual.
c) criar um estado democrático em que todos exerçam participação política.
d) escolher líderes adequados nos quais todos possam confiar sua obediência.
e) conservar os governos vigentes sem que as estruturas sejam modificadas.

## 5– KANT

Immanuel Kant (1724-1804) buscou criar um modelo ético que fosse independente de qualquer tipo de justificação moral religiosa e se baseasse apenas na capacidade de julgar inerente ao ser humano.
Para isso, Kant elaborou um imperativo, uma ordem, de forma que o indivíduo pudesse utilizar como uma bússola moral: o Imperativo Categórico.
Esse imperativo é uma lei moral interior ao indivíduo, baseada apenas na razão humana e não possui nenhuma ligação com causas sobrenaturais, supersticiosas ou relacionadas a uma autoridade do Estado ou religiosa.
O filósofo buscou fazer com a filosofia o que Nicolau Copérnico fez com as ciências. A revolução copernicana transformou toda a forma de compreensão do mundo.

## QUESTÕES

**13- (ENEM – 2013)** Até hoje admitia-se que nosso conhecimento se devia regular pelos objetos; porém, todas as tentativas para descobrir, mediante conceitos, algo que ampliasse nosso conhecimento, malogravam-se com esse pressuposto.
Tentemos, pois, uma vez, experimentar se não se resolverão melhor as tarefas da metafísica, admitindo que os objetos se deveriam regular pelo nosso conhecimento. KANT, I. Crítica da razão pura. Lisboa: Calouste-Gulbenkian, 1994 (adaptado).

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

a) assumem pontos de vista opostos acerca da natureza do conhecimento.
b) defendem que o conhecimento é impossível, restando-nos somente o ceticismo.
c) revelam a relação de interdependência entre os dados da experiência e a reflexão filosófica.
d) apostam, no que diz respeito às tarefas da filosofia, na primazia das ideias em relação aos objetos.
e) refutam-se mutuamente quanto à natureza do nosso conhecimento e são ambas recusadas por Kant.

**14- (ENEM – 2012)** Esclarecimento é a saída do homem de sua menoridade, da qual ele próprio é culpado. A menoridade é a incapacidade de fazer uso de seu entendimento sem a direção de outro indivíduo. O homem é o próprio culpado dessa menoridade se a causa dela não se encontra na falta de entendimento, mas na falta de decisão e coragem de servir-se de si mesmo sem a direção de outrem. Tem coragem de fazer uso de teu próprio entendimento, tal é o lema do esclarecimento. A preguiça e a covardia são as causas pelas quais uma tão grande parte dos homens, depois que a natureza de há muito os libertou de uma condição estranha, continuem, no entanto, de bom grado menores durante toda a vida. KANT, I. Resposta à pergunta: o que é esclarecimento? Petrópolis: Vozes, 1985 (adaptado).

Kant destaca no texto o conceito de Esclarecimento, fundamental para a compreensão do contexto filosófico da Modernidade. Esclarecimento, no sentido empregado por Kant, representa:

a) a reivindicação de autonomia da capacidade racional como expressão da maioridade.
b) o exercício da racionalidade como pressuposto menor diante das verdades eternas.
c) a imposição de verdades matemáticas, como caráter objetivo, de forma heterônoma.
d) a compreensão de verdades religiosas que libertam o homem da falta de entendimento.
e) a emancipação da subjetividade humana de ideologias produzidas pela própria razão.

**15- (UEL)** "O imperativo categórico é, portanto só um único, que é este: Age apenas segundo uma máxima tal que possas ao mesmo tempo querer que ela se torne lei universal." (KANT, Immanuel. Fundamentação da metafísica dos costumes. Trad. de Paulo Quintela. Lisboa: Edições 70, 1995. p. 59.)

Segundo essa formulação do imperativo categórico por Kant, uma ação é considerada ética quando:

a) privilegia os interesses particulares em detrimento de leis que valham universal e necessariamente.
b) ajusta os interesses egoístas de uns ao egoísmo dos outros, satisfazendo as exigências individuais de prazer e felicidade.
c) é determinada pela lei da natureza, que tem como fundamento o princípio de auto conservação.
d) está subordinada à vontade de Deus, que preestabelece o caminho seguro para a ação humana.
e) a máxima que rege a ação pode ser universalizada, ou seja, quando a ação pode ser praticada por todos, sem prejuízo da humanidade.

## GABARITO

**11. B**
**12. B**
**13. D**
**14. B**
**15. A**
**16. C**
**17. C**
**18. A**
**19. A**
**20. C**
**21. B**
**22. D**
**23. A**
**24. A**
**25. E**

# Etnia, raça, sexo e gênero – Módulo 4

O conceito histórico-social da ideia de raças:

Até o início do século XX compreendeu-se no campo das ciências biológicas a existência de três grandes raças humanas – branca, negra e amarela. Esta divisão levava em consideração critérios como a cor da pele e alguns outros atributos físicos. Este sistema de pensamentos foi o responsável por justificar:

- Extermínio populacional
- Escravidão
- Etnocentrismo
- Segregação legal

Atualmente tanto biólogos quanto sociólogos compreendem haver uma só raça entre os homens, a humana, sendo os atributos culturais aqueles responsáveis por diferenciar os grupos dentro das populações.

Grupos étnicos seriam, então, formados por pessoas unidas em torno de interesses comuns, e que compartilham a mesma etnicidade. Um grupo étnico se destaca pelo fato de seus membros terem uma identidade distintiva baseada numa cultura e história comuns por exemplo, os judeus, islâmicos, afrodescendentes.

Relações entre os grupos étnicos

- Genocídio/ etnocídio
    - Holocausto nazista
- Segregação:
    - Voluntária: seitas religiosas
    - Forçada: Apartheid ou o Muro de Berlim
- Assimilação

Atenção para o racismo, a criação de estereótipos e a discriminação étnicas. É contra esses comportamentos que surgem, na década de 1990, as chamadas ações afirmativas. Seu objetivo ideal é a construção e a manutenção do pluralismo cultural, assim, grupos étnicos minoritários preservam suas características culturais ao mesmo tempo em que compartilham das tradições do grupo social em que estão inseridos.

Sexo e gênero nos estudos sociológicos:

Ao analisar o tema da sexualidade nos estudos sociológicos é importante considerar a diferença entre os seguintes conceitos:

- Sexo: divisão entre masculino e feminino baseada na distinção anatômica e biológica (órgãos sexuais e hormônios)
- Gênero: construção acadêmica surgida na década de 1990 e que define que diferenças biológicas não determinam a expressão sexual de um indivíduo, apenas ele o faz a partir de diversos fatores.

Os sociólogos defensores da abordagem de gênero caracterizam o sexo como herança genética, e o gênero como algo que se incorpora pela interação social. A socialização definiria o que são comportamentos típicos masculinos e femininos conforme a cultura.

Os que criticam o conceito de gênero defendem eu a diferenciação entre os sexos não conduziria necessariamente à desigualdade. Entre os sexos, para estes pensadores, existiriam uma função de complementariedade, sem sobreposição.

## Capacidade de simbolização e significação – Módulo 5

A cultura humana tem características que diferenciam nossa forma de vida coletiva. Para expressar a cultura, dependemos da utilização dos SÍMBOLOS. A COMUNICAÇÃO HUMANA É SIMBÓLICA

Língua, conceitos, valores, ideias, crenças, tudo que faz parte da cultura humana é baseado em símbolos que, por meio de uma convenção social, são associados pelos indivíduos a um determinado significado, e isso faz com que seja possível a interpretação dos conteúdos comunicados.

Entretanto, de uma cultura para outra, esses significados variam imensamente, o que torna necessária a compreensão do contexto cultural em que os símbolos são criados e utilizados para que nossa comunicação seja eficaz e consiga atingir seus objetivos.

Mas o que é símbolo?

Segundo o "Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa" (edição de 2001):

1 aquilo que, por um princípio de analogia formal ou de outra natureza, substitui ou sugere algo;

1.1 aquilo que, num contexto cultural, possui valor evocativo, mágico ou místico (...)

2 aquilo que, por pura convenção, representa ou substitui outra coisa.

O símbolo é uma ferramenta humana para pensar e agir, e simbolizar nada mais é do que criar um símbolo para as convenções sociais. O mundo à nossa volta é "traduzido" em pensamentos que precisam ser comunicados. Assim, a capacidade de simbolizar é inata à nossa espécie, todo ser humano cria e utiliza símbolos.

A linguagem, a escrita, a forma de associar datas a sentimentos e a eventos coletivos muda de uma cultura para outra. A arte é, em sua essência, simbólica. As "coisas em si" são transportadas para a nossa mente, e podemos pensar nelas, mesmo quando não estamos em sua presença.

Comunicação diária = tem como finalidade narrar, descrever, lembrar e conceituar coisas que não estão presentes.

Na medida em que expressam orientações para comportamentos desejáveis, os símbolos impõem o fazer, o pensar e o perceber da realidade coletiva na qual estão inseridos.

## Fenômenos Sociológicos: trabalho e as relações de classe – Módulo 6

Conceito de trabalho:

O trabalho é entendido como a operação humana de transformação da natureza em cultura: as ações dos seres humanos em seu processo de sobrevivência e realização, criando instrumentos e, com estes, um novo universo.

O trabalho é realizado com o objetivo de satisfazer desde as necessidades físicas mais primárias de sobrevivência até as necessidades socialmente criadas, que implicam uma gama de sofisticados instrumentos para satisfazê-las.

Com o trabalho, além de imprimir mudanças significativas no meio natural, o ser humano altera a si mesmo, passando a desenvolver a capacidade de adaptar-se ao meio em que vive e ao mesmo tempo modificá-lo.

O trabalho nas sociedades tribais:

A ideia de trabalho, como dimensão separada das outras atividades sociais, é algo que não aparece, de forma geral, nas sociedades tribais.

Nessas sociedades, as atividades vinculadas à produção estão associadas aos mitos e rituais, ao sistema de parentesco, às festas, às artes, enfim, a toda a vida social, econômica, política e religiosa.

As sociedades da Antiguidade e o Trabalho

Nas sociedades antigas, predominava a classificação social que dividia os seres humanos em "inferiores" e "superiores", ou seja, entre aqueles que usavam o corpo para o trabalho e aqueles que gozavam da liberdade para o pleno uso de suas capacidades mentais e espirituais.

A Idade Média e o Trabalho

Nas sociedades feudais da Idade Média, os trabalhadores, ou seja, os camponeses ou servos, eram responsáveis pela manutenção vital dos membros da nobreza e do clero, já que lhes era devido o cultivo da terra para dela obterem o necessário para o seu sustento e dos demais estratos.

Com as transformações verificadas a partir do século XII, expandem-se o comércio e o artesanato.

Em vez de trabalhar apenas para a satisfação de suas necessidades, os artesãos, com base no progresso das cidades e com o uso do dinheiro, abandonaram o modo de vida servil e passaram a trabalhar para atender às novas demandas.

O trabalho no contexto do capitalismo:

Em linhas gerais, o capitalismo, consolidado com a Revolução Industrial, caracteriza-se pela busca de acumulação de lucro, vinculada à existência de trabalhadores assalariados e das atividades comerciais e industriais.

O capitalismo pressupõe uma classe de proprietários dos meios de produção: empresas, fábricas, terras, assim, a chamada burguesia. E um grupo de indivíduos que vende aos proprietários sua força de trabalho, de forma assalariada: os proletariados.

**Capitalismo**

↓

**Acumulação de lucro e trabalho assalariado**

↓

O capitalismo, antes de um modo de produção, pode ser também definido como uma maneira de organizar a sociedade. Falamos em sociedades capitalistas porque o capital não somente organiza e determina o formato da produção econômica, como também todo o conjunto de relações sociais entre indivíduos e classes sociais.

**Elementos fundamentais do capitalismo**

1. Força de trabalho;
2. Meios de produção (fábricas, máquinas, ferramentas etc.);
3. Propriedade privada.

No capitalismo, portanto, a posse dos meios de produção é *privada* e fomenta a exploração do lucro e a acumulação de ainda mais *meios de produção*.

O trabalho e o capitalismo em Marx

Para Marx, o trabalho é exatamente o elemento com base no qual os seres humanos estabelecem vínculos entre si e com a natureza, transformando-a.

O trabalho, em sua dimensão livre e emancipada, é fonte de prazer e de realização da própria humanidade.

Entretanto, no contexto do capitalismo, a visão que Marx tem do trabalho é a de uma atividade que pode ser desumanizadora

Segundo Marx, o trabalho torna-se plenamente alienado no capitalismo.

A alienação do trabalho humano aparece sob dois aspectos: a relação do trabalhador com o produto do trabalho (como a um objeto estranho que o domina) e a relação do trabalhador com a própria produção.

O trabalho na sociedade contemporânea:

No mundo contemporâneo, caracterizado pelos grupos econômicos multinacionais, um grande número de pessoas depende, em nível planetário, de organizações e empresas para obter suas fontes de renda e trabalho.

O desemprego relaciona-se à própria natureza do capitalismo e ao surgimento de grande número de trabalhadores assalariados, fenômeno decorrente da Revolução Industrial.

- **Desemprego sazonal:** relacionado às atividades e empregos de caráter sazonal, ou seja, sujeitas a interrupções periódicas;
- **Desemprego conjuntural ou cíclico:** decorrente do excesso de oferta de força de trabalho, em razão de crises econômicas, que implicam a queda pela procura de bens e serviços;
- **Desemprego friccional e estrutural:** desemprego pelos desajustamentos no mercado de trabalho.

## Fundamentos da Sociologia

**1)** Auguste Comte, o fundador da sociologia:

a) O conhecimento sociológico tem em **Auguste Comte (1798-1857)** e em Émile Durkheim (1858-1917) seus principais fundamentadores.

b) Na época de Comte havia dois pensadores franceses com ideias muito difundidas sobre a reforma das instituições sociais:

c) A proposta de Comte para reformar a sociedade, no entanto, passava por:

i) **criar uma filosofia da história** que justificasse porque um modo de pensar - o racionalismo científico - deveria prevalecer entre os indivíduos;
ii) apresentar uma fundamentação e **classificação das ciências** de acordo com o que ele chamou de **"filosofia positiva";**
iii) elaborar uma ciência que se dedicasse às instituições sociais : **sociologia ou "física social"**

d) **Ciência positiva → uso do conhecimento empírico, comparação, experimentação = descobrimento de leis gerais para o funcionamento da sociedade.**

i) para isso Comte desenvolveu a lei dos três estados:

(1) **Estado teológico** → no qual os fenômenos seriam explicados por meio de ideias religiosas;
(2) **Estado metafísico** → no qual os fenômenos seriam explicados por meio de ideias filosóficas;]
(3) **Estado positivo** → no qual os fenômenos seriam explicados por meios da ciência e da racionalidade.
(a) Como **estado positivo** podemos entender a s**ubordinação do intelecto humano à observação**. O objetivo é descobrir leis gerais.
(b) Um aspecto fundamental do conhecimento positivo é a capacidade de previsão dos fenômenos [**ver para prever**]

e) Sobre a realidade social precária dos trabalhadores de sua época, Comte entendia que ela seria naturalmente superada com o desenvolvimento e a aplicação das leis positivas.

## Émile Durkheim

**<u>Émile Durkheim: a consolidação do pensamento sociológico:</u>**

**1)** Émile Durkheim é considerado um dos mais notáveis sociólogos franceses. Foi ele quem estabeleceu as dimensões da disciplina da sociologia no que se refere a seus métodos e objetos específicos.

**2)** Grande contribuição → conferir à sociologia status científico

a) Identificou seu objeto de estudo com clareza e organizou os princípios de seu método.

**3)** Na sua obra *"As regras do método sociológico"*, Durkheim definiu os fatos sociais como o objeto de estudo da sociologia.

a) Vida social é anterior ao indivíduo, independente dele e, de certo modo, superior a ele na medida em que o conduz a atitudes que não estão ligadas à sua vontade.

**4)** Características dos fatos sociais:

a) **Coerção socia**l → os fatos sociais exercem um poder de força sobre os indivíduos (ex. vestuário)

i) A coerção social se liga ao poder dos fatos sociais de fazer com que os indivíduos se adaptem às regras da sociedade, tenha ele consciência disso ou não.

b) **Exterioridade** → observa-se pelo fato de que as regras sociais, costumes e leis são anteriores ao nascimento do indivíduo, portanto, exteriores a eles.

c) **Generalidade** → para Durkheim social é todo fato que seja geral, ou seja, que se aplique a todos os indivíduos ou à sua maior parte. A dimensão coletiva é fundamental nas concepções de Durkheim

i) **Exemplo clássico para definir o que é um fato social → a educação infantil**.

d) Do ponto de vista metodológico, Durkheim entende os fatos sociais como coisas → crença na ideia da neutralidade do conhecimento.

## As formas de solidariedade:

**1)** Conceito de solidariedade → os laços que unem cada indivíduo ao grupo. Podendo ser de duas formas: solidariedade mecânica e solidariedade orgânica.

a) A solidariedade mecânica → indivíduo que se relaciona com a sociedade sem nenhum intermediário.

i) A consciência coletiva tem um grande poder sobre os indivíduos, que são muito ajustados à sociedade. Solidariedade característica das sociedades pré-capitalistas/ tradicionais. (Amish)

(1) A Letra Escarlate (1850) - Nathaniel Hawthorne

b) A solidariedade orgânica → é o que vemos na sociedade capitalista moderna, em que se observa o aumento da interdependência entre os grupos e indivíduos, mas ao mesmo tempo a perda do poder da consciência coletiva, em razão da individualização decorrente da divisão do trabalho.

---

### Indivíduo e sociedade: a questão do suicídio em Durkheim

**A questão da anomia:**

**1)** Sociedades Modernas (capitalistas) → **Fatos morais** como os mais importantes na integração dos seres humanos à vida social.

a) Para ele **moral = tudo que é fonte de solidariedade,** ou que força o indivíduo a contar com o próximo para regular seus movimentos.

b) Uma sociedade atribulada por uma crise se torna momentaneamente incapaz de desempenhar sobre seus membro o papel de freio moral.

i) Indivíduos se tornam menos solidários e a harmonia social é ameaçada.

c) Papel cada vez maior das profissões na vida social. Seria através do trabalho que as sociedades industriais reconstruiriam a solidariedade e a moralidade entre seus indivíduos.

i) O **grupo profissional** teria duas condições necessárias à regulação da vida social em estado de anarquia: **interesse na vida econômica** e **perenidade próxima àquela da família.**

(1) O **grupo profissional** estaria apto, portanto, a **exercer sobre seus membros uma regulamentação moral capaz de frear-lhe certos impulsos e de pôr fim aos estados anômicos.**

d) A divisão do trabalho teria como função, segundo Durkheim, produzir solidariedade.

i) Se isso não ocorre é sinal de que os órgãos da sociedade não se auto regulam e não garantem a coesão social.

**2)** Seriam três os casos em que o estado de anomia ocorre:

a) **Sociedades industriais e comerciais** → funções sociais não são bem adaptadas entre si.

b) **Nas lutas entre o trabalho e o capital** → falta de harmonia entre trabalhadores e patrões.

c) **Na divisão extrema de especialidades dentro das ciências**.

**3)** Na concepção de Durkheim, a **consciência coletiva é o que traduz uma organização social,** ou seja, a **existência de uma sociedade só é possível graças a ela.**

a) As atitudes individuais isoladas não são importantes quando se pretende estudar uma sociedade, uma vez que o meio social só pode ser apreendido pelo sociólogo por meio daquilo que move e mantém as pessoas em direção à dimensão coletiva.

## Karl Marx e suas influências teóricas

### Vida conturbada e fecunda produção intelectual:

**1)** Vídeo sobre a biografia e principais conceitos encontrados na produção intelectual de Marx e Engels ***(buscar no youtube Clássicos da Sociologia: Karl Marx - produzido por UNIVESP)***

### As referências teóricas de Karl Marx:

**1)** O pensamento de Marx é uma síntese crítica de vários autores. **Podemos citar como influências fundamentais a obra do filósofo alemão George. W Hegel (1770-1831), o socialismo utópico e a economia política clássica inglesa.**

a) ***Hegel*** propôs a **história como elemento geral da vida humana**, construída com base no **movimento dialético**(em que vemos tendências opostas se sintetizarem continuamente). A história seria um processo contínuo de realização da "razão universal"

b) Os ***socialistas utópicos*** acreditavam, em linhas gerais, que formas de **racionalização** (Saint-Simon) e **cooperativismo**, associadas a experiências de **vida comunitária** (Robert Owen e Charles Fourier) promoveriam o convencimento dos capitalistas sobre mudanças no sistema.

i) Para Marx eles não chegavam a ponto fundamental do problema. Segundo seu pensamento, é apenas através da tomada do poder pelos trabalhadores que poderia surgir uma nova sociedade.

c) Em relação aos ***economistas ingleses***, dois autores exerceram forte influência na análise econômica de Marx: **Adam Smith (1723-1790) e David Ricardo (1771-1823)**

i) **David Ricardo** merece destaque → propunha a **especialização dos países da produção de determinados bens**. Também defendia a ideia de que **o valor de um bem é determinado de acordo com o trabalho necessário para sua produção**.

### História e Sociedade:

**1)** O conceito de **dialética** é fundamental para compreender a ideia de práxis humana porque **mostra, de forma geral, que nada na história é imutável**. O processo histórico, para Marx, é em si um processo dialético de superação constante.

**2)** Os homens, no entanto, não percebem essa situação. Devido à dificuldade de se perceberem como atores históricos os indivíduos se tornariam **alienados**.

a) A **alienação seria fruto da divisão social do trabalho e do aparecimento da propriedade privada → o indivíduo não se reconhece como dono de seu trabalho, dos bens que produziu e não se percebem como seres sociais**.

**3)** Nas ideias de Marx, se torna também importante destacar o conceito de **ideologia**, que seria uma **concepção invertida da realidade**, uma falsa consciência, em que as ideias seriam tomadas como causa do mundo real.

a) É como **um ciclo em que o sujeito alienado justifica a ideologia dominante e a ideologia dominante o mantém em sua alienação.**

b) Para Marx, o modo de uma classe alcançar e se manter no poder é apresentar seus interesses como se fossem os da coletividade. Isso constituiria uma ideologia dominante.

i) Este **processo não seria consciente por parte das classes dominantes**, mas exatamente uma visão distorcida da realidade, que não percebe que o mundo é uma construção humana e histórica.

---

## Cidadania e Sociedade

**1)** Democracia e Sociedade:

a) O que significam as expressões **"direitos civis"**, **"direitos sociais"**, **"direitos políticos"**?

i) Questões contidas em um tema central à sociologia contemporânea: **cidadania**.

(1) A análise da cidadania deve considerar suas relações com a democracia.

ii) Cidadania e democracia são termos que remetem à Antiguidade, mais especificamente à **Grécia Antiga**, em seu período clássico.

(1) Nas pólis gregas democráticas (Atenas) **os cidadãos eram todos homens, nativos, adultos.** As principais questões políticas eram decididas em assembleias populares onde todos poderiam se manifestar.

(a) **Mulheres, escravos e estrangeiros não possuíam direito a se manifestar**. Isso demonstra um caráter limitado das democracias gregas.

iii) Somente na era **contemporânea,** especialmente a partir da **Revolução Americana de 1776 que institucionalizou a participação política dos cidadãos e da Revolução Francesa de 1789, com seus ideais de igualdade liberdade e fraternidade**, que a democracia e a cidadania retornaram à pauta principal dos debates sociais e políticos.

(1) Democracia representativa

(a) Divisão em 3 poderes (executivo, legislativo e judiciário)
(b) Liberdade de associação (criação de partidos)
(c) Eleições diretas
(d) Sufrágio Universal
(e) Liberdade de expressão

(2) Aspectos fundamentais das democracias:

(a) Igualdade de oportunidades
(b) Reivindicação pelo direito à expressão das diferenças

(i) O que busca alcançar qualidade de vida

iv) Segundo o sociólogo **Anthony Giddens, conflito e diálogo são elementos imanentes às sociedades democráticas, que deve assegurar a vitalidade do pluralismo social e político**.

(1) O pluralismo abrange a diversidade de grupos sociais com suas respectivas demandas sociopolíticas, demandas estas que se exprimem em mobilizações sociais que conferem forma aos conflitos sociais e se constituem como mecanismo de pressão diante das decisões elaboradas no plano do Estado.

(a) A preservação do pluralismo é inseparável da vigência da liberdade de expressão.

> Pluralismo significa garantir voz a todos os grupos sociais, no entanto, **liberdade de expressão é diferente de agressão, preconceito ou intolerância.**

## A participação política:

**1)** Dalmo de Abreu Dallari, em "*O que é participação política?*" - todas as atividades, de indivíduos, de grupos ou instituições, que influem sobre o comportamento de pessoas (...) são atividades políticas.

**2)** As formas de participação políticas são diversificadas:

a) partidos políticos;
b) sociedade civil organizada;
c) militância
d) redistribuição das funções entre homens e mulheres

**3)** Podemos chamar de política:

a) A organização social que procura atender à necessidade natural de convivência dos seres humanos;

b) Toda ação humana que produza algum efeito sobre a organização, o funcionamento e os objetivos de uma sociedade.

**4) Senso comum política** = função específica dos representantes que ocupam cargos públicos na administração pública. / **visão sociológica** = política está presente no complexo conjunto das relações sociais. O ser humano vivendo em sociedade é essencialmente político.

## A cidadania ativa e ampliada:

**1)** Grupos organizados da sociedade civil tem como dever cívico fiscalizar as ações dos governos = cidadania ativa.

**2)** Perspectiva moderna do sociólogo Thomas Marshall cidadania equivale a:

a) Direitos civis - dispor do próprio corpo, ir e vir.

b) Direitos políticos - livre expressão de pensamento, prática política e religiosa, deliberação sobre a própria vida.

c) Direitos sociais - alimentação, habitação, saúde e educação. Vida digna

d) Direito à cultura.

**3)** A sociologia examina a cidadania do ponto de vista da efetividade das relações sociais, dos conflitos entre diferentes grupos da sociedade e das complexas relações entre sociedade civil e Estado.

---

## A Exclusão e a Inclusão como questões sociais.

**A Exclusão social:**

**1)** A **exclusão social** envolve a falta de recursos materiais, sociais, políticos, culturais, que impedem, de maneira ampla, o pleno exercício da cidadania no mundo contemporâneo. Fenômeno multidimensional → esferas econômicas, sociais e culturais.

## Discriminação: um problema social

**1)** Sermos diferentes - como indivíduos ou grupos - é uma marca da condição humana, porém, esta situação também está sujeita a uma série de injustiças. **(ausência de pluralismo)**

**2)** A condição humana pode ser definida → como as relações entre os seres humanos para produzir seu mundo social, o que inclui a produção da riqueza e da desigualdade, bem como as lutas sociais pela busca da liberdade e da igualdade.

a) Conflito de forças / movimento dialético.

**3)** O conceito de discriminação diz respeito a atos de segregação e até violência física e simbólica contra indivíduos em determinada coletividade, em razão de sua etnia, religião, orientação sexual ou condição específica.

a) No estado democrático de direito a discriminação é proibida e combatida através das Constituições de cada nação.

   i) Exemplo atual - bullyng escolar

   ii) Proibição para negros frequentar escolas durante o Brasil império.

   iii) A discriminação direta ocorre por características físicas ou comportamentais da vítima (etnia, sexualidade, necessidades especiais)

      (1) Também se encaixa aqui a discriminação por condutas e procedimentos circunstanciais (trabalhador que solicita aumento e é perseguido)

**4)** No Brasil a Constituição Federal considera "ato discriminatório" todo aquele que se baseia nos sistemas de segregação apoiados em critérios racistas, sexistas e especificistas.

## Preconceito e racismo:

**1)** Preconceito é uma atitude cultural negativa dirigida a membros de um grupo ou categoria social. Como atitude, combina crenças e juízos de valor com certas predisposições emocionais.

a) A discussão sobre o **preconceito** é sociologicamente relevante porque este f**undamenta a discriminação por meio do tratamento desigual entre os indivíduos de um grupo ou categoria particular.** Quando o tratamento desigual toma forma sistemática ou institucionalizada de abuso, exploração ou injustiça, torna-se uma forma de **opressão social.**

   i) Os atos discriminatórios realizados por governos, instituições ou religiões variam de acordo com a época e a ideologia de determinado momento histórico.

      (1) Nazismo

      (2) O não reconhecimento do direito à diferença produz condutas que geram, por sua vez, formas de confronto direto não resolução dos conflitos pela via pacífica.

b) Em termos históricos, talvez a mais trágica e evidente forma de discriminação tenha sido a discriminação étnico racial.

## A discriminação étnico-racial no Brasil.

**1)** Invisibilidade de parte da população do país, que não encontram espaço nos meios de comunicação nem aparecem como personagens importantes nas representações da vida nacional.

a) Cotas raciais

**2)** O que leva a nação brasileira a não discutir nem notar a questão racial no país?

a) O racismo no Brasil tem suas raízes no sistema escravocrata introduzido pelos colonizadores portugueses.

i) Com a abolição da escravidão formaram-se dois "Brasis" um aparentemente moderno e desenvolvido e outro repleto de problemas socioeconômicos.

---

## Discriminação contra portadores de deficiência física, sexismo e violência simbólica.

### Discriminação contra portadores de deficiência física:

1) Aproximadamente ⅛ da população brasileira possui algum tipo de deficiência física. Não dispõem de serviços médicos adequados ou acessibilidade.

a) Exclusão social por motivos de deficiência.

b) Cenário ainda pior quando analisamos a inserção dessas pessoas no mercado de trabalho.

i) A luta pela ampliação da cidadania na sociedade brasileira passa necessariamente pela efetivação de melhores condições de mobilidade e empregabilidade para PCD (pessoas com deficiência)

### Sexismo:

**1)** Forma de discriminar os indivíduos com base em suas orientações sexuais.

a) As diversas formas de exercício da sexualidade são chamadas **orientações sexuais**, e o preconceito contra quem não siga o padrão "normal" de sexualidade é considerado uma das formas de sexismo.

**2)** O **sexismo**, de acordo com a perspectiva sociológica, trata de um **conjunto** de **imagens e signos modelados socialmente** com base na premissa de que um gênero se sobrepõe a outro.

a) Historicamente o gênero masculino e a orientação heterossexual construíram-se como dominantes em relação a outras categorias sexuais.

b) A sujeição das mulheres aos homens, por exemplo, pode ser vista em um rápido olhar através dos períodos históricos (ex. democracia grega)

i) Especificamente a luta das mulheres, como movimento organizado, surgiu após a Revolução Francesa.

**3) Preconceito é atribuir características e estereótipos, sem fundamentos lógicos e científicos, a um grupo de pessoas, e hierarquizá-las em escala de poder.**

a) Ex. supostos atributos considerados padrão da feminilidade ou da masculinidade.

b) O preconceito toma atributos culturais como naturais.

**4)** O preconceito de gênero deve ser observado porque pode assumir contornos sociais mais graves quando transformado em formas de discriminação e violência sexual.

### Discriminação e violência sexual:

**1)** Preconceito pode ser fonte de violência, tanto física quanto psicológica. **A aceitação e a divulgação social do preconceito e do estigma constituem, por definição, manifestações de violência simbólica.**

a) Apresenta-se como normal tanto para aquele que sofre, quanto para aquele que a prática.

**2)** Não se dá somente no caso da agressão contra mulheres, mas, sobretudo, contra categorias de gênero socialmente discriminadas, como é o exemplo da violência contra homossexuais, bissexuais, transexuais, travestis e transgêneros.

## Minorias e ações afirmativas

1) A discussão acerca da existência de minorias populacionais em determinada nacionalidade remete-nos a uma reflexão mais ampla e abrangente, embasada em fundamentos sociológicos e históricos.

2) Falar em minorias não significa tratar de números de determinada população numa dada nação, mas resgatar os padrões de interação e participação desse povo na constituição étnica do país, ao longo da história.

a) Ações afirmativas

b) No Brasil é no início do século XXI que políticas afirmativas de inclusão passaram a ser cada vez mais significativas.

   i) Cotas para negros / Indígenas / Quilombolas / Acessibilidade / Nome social.

---

## Globalização e Neoliberalismo

### Globalização:

**1)** O termo **globalização** é fundamental para a sociologia contemporânea → remete **às tentativas de descrição, interpretação e crítica do que podemos denominar como capitalismo contemporâneo ou capitalismo mundial integrado**.

a) Envolve **aspectos econômicos, políticos, culturais, tecnológicos e questões ligadas à vida privada** como afetividade e organização familiar.

### Neoliberalismo e Globalização:

**1)** Origens da globalização → segunda metade do século XX, principalmente na Inglaterra e nos EUA.

a) **Na década de 1970 o estado de bem estar social chegou a um esgotamento** devido ao endividamento público, inchaço do Estado, sobrecarga de benefícios sociais e as crises do petróleo de 1973 e 1979.

b) A reorganização da economia partiu neste contexto da Inglaterra - Margaret Thatcher - e dos EUA - Ronald Reagan.

   i) Estas políticas se baseavam no liberalismo clássico, mas também englobavam novos ingredientes e por isso ficaram conhecidas como neoliberalismo.

**2) Neoliberalismo → Recuo da intervenção do Estado na economia** - Estado mínimo. O que significa a redução dos gastos públicos com políticas sociais, a privatização de empresas estatais, o enfraquecimento dos sindicatos, redução das leis trabalhistas, o favorecimento do capital financeiro, o apoio ao desenvolvimento de grandes conglomerados transnacionais de controle privado.

a) O neoliberalismo se expandiu paulatinamente para outros países até chegar nos países latino-americanos no Consenso de Washington, realizado em 1989.

b) **Com a ruína do socialismo real no leste europeu as ideias neoliberais ganharam ainda mais projeção.**

   i) **Entendimento do capitalismo como a forma mais adequada de organização econômica para o mundo.**

## Trabalho e Sociedade

**1)** Trabalho e Sociedade

a) De uma forma mais próxima da visão sociológica, **trabalho é a operação humana de transformação da natureza em cultura**. Em outras palavras: são ações dos seres humanos em seu processo de sobrevivência em seu processo de sobrevivência, criando instrumentos e com estes um novo universo.

i) O trabalho é um elemento social que. **se confunde com a própria vida** (dialética do trabalho)

b) *Definição de Paulo Sérgio do Carmo: trabalho é toda atividade realizada pelo homem civilizado que transforma a natureza pela inteligência. Há mediação entre o homem e a natureza: domando-a a seu desejo, visa extrair dela sua subsistência. Realizando esta atividade o homem se transforma, se autoproduz e, ao se relacionar com outros homens, na realização da atividade, estabelece a base das realizações sociais.*

i) Ação do homem X Ação dos animais: Trabalho não é só adaptação ao ambiente em que o homem vive, mas é a sua transformação.

ii) **Frase de Marx: " *o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha é que ele figura na mente a sua construção antes de transformá-la em realidade. No fim do processo do trabalho, aparece um resultado que já existia antes idealmente na imaginação do trabalhador."***

**2)** O trabalho ao longo da história

a) Trabalho nas **sociedades tribais**

i) Trabalho não separado das outras atividades sociais

(1) Divisão do trabalho com base na divisão sexual. Homens e mulheres executam tarefas e atividades diferentes;

(2) **Sociedades tribais: economia de subsistência e técnica rudimentar.**

ii) Importância dada às atividades do trabalho não é maior do que às do convívio social ou do sagrado.

(1) erro considerar por isso as sociedades tribais como atrasadas ou menos eficientes → **Cada sociedade produz de acordo com suas necessidades socais.**

b) Trabalho nas **sociedades antigas:**

i) Classificação que divide os indivíduos em "inferiores" e "superiores". Inferiores os que usavam o corpo para o trabalho.

(1) Destaque para a escravidão não étnica.

c) Trabalho na **Idade Média:**

i) Os que oram , os que guerreiam e os que trabalham.

(1) Feudo = comunidade praticamente auto suficiente

(a) Os servos trabalhavam em atividades agrícolas e artesanais.

(i) Trabalho como algo "lúdico"

(ii) Formação das rotas de comércio e corporações de ofício.

## O trabalho no contexto do capitalismo

### O trabalho no contexto do capitalismo:

**1)** Capitalismo → maneira de organizar a sociedade ("investimento" que se transforma em "mais investimento")

a) Determina o formato da produção econômica, mas também as relações sociais dos indivíduos e classes sociais.

**2)** Característica fundamental do capitalismo → **acumulação de lucro vinculada ao trabalho assalariado.**

a) Em termos de classes sociais → **burguesia** (proprietários dos meios de produção) + **proletariado** (indivíduos que vendem sua força de trabalho)

**3)** Do ponto de vista histórico, o comércio medieval feito basicamente por trocas se transformou a partir dos fluxos migratórios humanos, sobretudo, após as Cruzadas.

a) Na medida em que o comércio continuava a se expandir surgiam cidades no entroncamento de estradas ou embocadura de rios.

b) Mais cidades = maior necessidade de gêneros agrícolas para alimentar os indivíduos

c) Camponeses migram (*diferença do modelo russo- servos da gleba*) para as cidades com a finalidade de suprir as necessidades nascentes. Muitos desses camponeses se tornam artesãos

i) **Neste momento a classe produtora das cidades ainda é detentora de todas as etapas do processo produtivo - Ainda não e trata de capitalismo**.

d) Com a expansão deste processo surge uma figura intermediária - o capitalista - que se coloca entre o produtor e o comprador.

e) **Após a Revolução Industrial** temos, então, as bases do capitalismo industrial moderno → **burguesia se torna proprietária das fábricas** e a figura do artesão praticamente desaparece.

i) O cercamento dos campos - Karl Marx.

### O trabalho e o capitalismo em Karl Marx:

**1)** Karl Marx (1818-1883) e Max Weber (1864-1920) são duas figuras clássicas da sociologia, mas detinham visões diferentes sobre a natureza da sociedade capitalista.

**2)** Para **Marx → trabalho é uma categoria central** → meio através do qual os indivíduos estabelecem vínculos entre si e com a natureza, transformando-a.

a) No contexto do capitalismo, segundo Marx, o **trabalho é uma atividade que pode ser desumanizadora.**

i) Desenvolvimento do capitalismo = **estranhamento/ alienação** entre trabalhador e trabalho.

ii) O trabalhador não é mais dono do produto de seu trabalho (física e simbolicamente)

iii) **A alienação humana seria a face negativa do trabalho.**

**3)** Para Marx o **trabalho seria a única expressão da liberdade humana**, da capacidade do homem de criar autonomamente a sua forma de existência

a) Uma liberdade não infinita, porque a produção está sempre relacionada às condições materiais e às necessidades.

i) **Explicar um pouco do materialismo dialético X idealismo**

**4)** Maior valorização do "mundo das coisas" → menor valorização do "mundo dos seres humanos"

a) Em Marx o produto final do trabalho não pertence ao trabalhador. A realização do trabalho seria a desrealização do trabalhador

b) **A alienação, em última instância, deriva do fato de o trabalhador se relacionar com o produto de seu trabalho como um objeto estranho e alheio.**

i) Alienação do trabalhador com o produto do trabalho e alienação do trabalhador com o próprio trabalho (produção)

ii) O trabalho no modelo capitalista aliena a natureza dos seres humanos e eles de si mesmos, na medida em que ele perde seu papel criativo e fundador de sua própria humanidade (reconhecimento da condição humana)

---

## O capitalismo em Weber / Trabalho na sociedade contemporânea

### O Capitalismo em Weber:

**1)** *A ética protestante e o espírito do capitalismo (1905)*, de Max Weber, gerou enorme controvérsia na comunidade acadêmica.

a) A obra não é direcionada ao estudo do capitalismo em si, mas sim de seu "**espírito**". Sua proposta é realizar uma análise das **concepções éticas** que promoveram o capitalismo moderno.

b) Ele se dedica unicamente ao que chama "capitalismo moderno de empresa", surgido no fim do século XVII e começo do século XVIII → a base do capitalismo industrial contemporâneo.

c) Para Weber esse capitalismo se desenvolve primeiramente num plano moral → **valores vinculados à reforma protestante, em particular no calvinismo, o ascetismo.**

i) O problema da salvação.

ii) A reforma protestante significa, segundo Weber, que no futuro todo cristão deverá ser uma espécie de monge por toda a vida.

iii) Para Weber, a ascese dos puritanos na vida individual e familiar se opunha ao consumo do excedente.

(1) O capital poupado e acumulado teria um uso mais produtivo, fazendo-o crescer de forma racionalmente programada.

iv) A idéia central de Weber → **o capitalismo foi desencadeado não apenas por mudanças de caráter econômico, mas com base no impacto de valores e ideias.**

(1) **Weber inverte a teoria marxista**: a **superestrutura** (dimensão das representações sociais e ideológicas) poderia determinar a **infraestrutura** (realidade objetiva, economia)

### O desemprego:

**1) Como fenômeno social o desemprego é uma situação alheia à vontade consciente dos indivíduos → relacionado à própria natureza do capitalismo** e ao surgimento do trabalho assalariado decorrente da Revolução Industrial.

**2)** O desemprego do início do século XXI não é igual ao desemprego no início do século XX.

a) Benefícios garantidos pelo Estado tendem a diminuir.
i) Êxodo rural.

## Tipos de desemprego:

**1) Desemprego sazonal** → relacionado a atividades sazonais

a) Trabalhos agrícolas relacionados com as estações.

**2)** Desemprego conjuntural ou cíclico:

a) Decorrente do excesso de oferta de força de trabalho, em razão de crises econômicas, que implicam a queda pela procura de bens e serviços.

**3)** Desemprego pelos desajustamentos no mercado de trabalho

a) Desemprego friccional → ligado a processos de mudança de emprego ou busca pelo primeiro emprego (reajustamento ao mercado de trabalho)

b) Desemprego estrutural → decorrente das mudanças tecnológicas que podem implicar desemprego de trabalhadores não qualificados.

i) Necessidade de reestruturações econômicas.

(1) Qualificação (PRONATEC)

(2) Políticas de empregabilidade (número máximo de demissões)

# Estratificação Social

## O Conceito de estratificação social:

**1) Estratificação social é o processo por meio do qual vantagens e recursos - como riqueza, poder e prestígio - são distribuídos sistemática e desigualmente nas sociedades ou entre elas.**

a) A **estratificação difere da desigualdade** porque é sistemática e pode não sofrer mudanças com base em questões econômicas.

i) As sociedades podem ser estratificadas em castas, estamentos ou classes sociais:

(1) **Castas** → forma mais rígida de estratificação social. É determinada por ocasião do nascimento e não há mobilidade social possível ao longo da vida (sociedade hindu)

(2) **Estamentos** → organiza os indivíduos em estados de alguma forma semelhantes às castas. Permitem alguma mobilidade social (sociedade feudal).

(3) **Classes sociais** → se baseia numa conjugação de fatores - poder econômico e político; grau de instrução formal, etnia, gênero, capital cultural - permitindo a mobilidade entre uma classe e outra.

(a) A mobilidade dentro do sistema das classes sociais também é relativa, porque leva em consideração fatores como etnia, gênero, idade e antecedentes familiares.

## Sistemas de estratificação social:

1) São fatores de estratificação social:

a) poder político;

b) prestígio;

c) poder econômico;

i) Todos eles em relação entre si.

## Mobilidade social:

**1)** Os estudos de mobilidade social auxiliam a definir as vias e possibilidades de troca, ascensão ou rebaixamento que determinado indivíduo (ou grupo) tem no meio em que estabelece suas relações.

**2)** No era moderna, a disseminação dos valores liberais transformara o conceito de mobilidade social em uma etapa política para o avanço da democracia.

a) Aqui esbarramos também com a lógica de estruturação do trabalho / a formação de uma ideologia dominante que visa a conquista do lucro e dos bens materiais.

   i) Na sociedade capitalista uma pessoa pode ao longo da vida ocupar diversas posições sociais relativas ao status, ao prestígio e ao poder.

**3) Há diferentes formas de mobilidade social:**

a) Dizemos **mobilidade social vertical** quando as transformações na posição social do indivíduo compreendem elevação ou diminuição na hierarquia social.

   i) Ex. Filho de pessoas muito pobres e sem escolaridade que consegue se formar em nível superior.

b) Dizemos **mobilidade social horizontal** quando as mudanças se dão dentro de um mesmo estamento social, sem elevação ou diminuição hierárquica.

   i) Ex. Promoção no interior de uma empresa, ou aumento de salário sem que isso signifique aumento no poder ou na autoridade.