

PRÉ-VESTIBULAR

# UECE Vest



MÓDULO 2

# Universidade Estadual do Ceará

## REITOR

Prof. Dr. José Jackson Coelho Sampaio

## VICE-REITOR

Prof. Ms. Hidelbrando dos Santos Soares

## PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

Esaú Torres Fradique Accioly

## PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO

Prof. Ms. Hidelbrando dos Santos Soares (Protempore)

## PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO

Prof<sup>a</sup>. Marcília Chagas Barreto

## PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

Prof. Jerffeson Teixeira de Souza

## PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Prof<sup>a</sup>. Lúcia Helena Fonsêca Grangeiro

## PRÓ-REITOR DE POLÍTICAS ESTUDANTÍIS – PRAE

Prof. Dr. Antônio de Pádua Santiago de Freitas



## UECEVEST

### COORDENADOR GERAL

Eddie William de Pinho Santana

### COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA

Abniza Pontes de Barros Leal

### COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA

Magali Mirian Milfont Teófilo

### COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA POR ÁREA

Dimitry Barbosa Pessoa – Física

Eveline Solon Barreira Cavalcanti – Química

Francisco Agileu Lima Gadelha – História

Francisco José Pereira – Língua Portuguesa

Maria Ivonisa Alencar Moreno – Matemática

Maria Liduina dos Santos Rodrigues – Espanhol e Inglês

Rejanny Mesquita Martins Rosa – Geografia

Valberto Barbosa Porto – Biologia

### SECRETÁRIAS

Daniela Cláudia Matos dos Santos

Fabiana Moraes Frota

### APOIO DE SECRETARIA

Lidiane de Oliveira Silva

# SUMÁRIO

Gramática .....	03
Literatura .....	27
Redação .....	57
Inglês .....	69
Espanhol .....	75
Geografia .....	83
História Geral I .....	117
História Geral II .....	131
História do Brasil .....	149
Matemática I .....	173
Matemática II .....	187
Física I .....	203
Física II .....	217
Química Geral .....	233
Química Orgânica .....	247
Físico-Química .....	263
Biologia I .....	285
Biologia II .....	305



Copyright © 2013 Curso Pré-Vestibular UECEVEST

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial desta edição, por qualquer meio ou forma – seja mecânica ou eletrônica, fotocópia, scanner, gravação, etc –, nem apropriada ou estocada em sistema de banco de dados, sem a expressa autorização do Curso Pré-Vestibular UECEVEST.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE  
Curso Pré-Vestibular UECEVEST  
Fone: (85) 3101.9658  
Av. Parajana, 1700 – Campus do Itaperi – 60.740-903 – Fortaleza – Ceará

O presente material é uma ação conjunta da Secretaria de Educação do Estado do Ceará – SEDUC, com a Universidade Estadual do Ceará – UECE, através do Convênio de Cooperação Técnica Científica nº 07/2009.

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**GRAMÁTICA**

Caro(a) Aluno(a),

O módulo que você tem em mãos possui conteúdos relacionados às Matrizes de Referência para a área de Linguagem, Códigos e suas Tecnologias, do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Abaixo, há a indicação das competências da área e de suas habilidades que, neste módulo, são contempladas, e, em seguida, dos objetos de conhecimento associados às Matrizes.

**Competência de área 1 – Aplicar as tecnologias da comunicação e da informação na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.**

H1 – Identificar as diferentes linguagens e seus recursos expressivos como elementos de caracterização dos sistemas de comunicação.

H4 – Reconhecer posições críticas aos usos sociais que são feitos das linguagens e dos sistemas de comunicação e informação.

H3 – Relacionar informações geradas nos sistemas de comunicação e informação, considerando a função social desses sistemas.

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

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

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

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

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

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

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

**Competência de área 8 – Compreender e usar a língua portuguesa como língua materna, geradora de significação e integradora da organização do mundo e da própria identidade.**

H25 – Identificar, em textos de diferentes gêneros, as marcas linguísticas que singularizam as variedades linguísticas sociais, regionais e de registro.

H26 – Relacionar as variedades linguísticas a situações específicas de uso social.

H27 – Reconhecer os usos da norma padrão da língua portuguesa nas diferentes situações de comunicação.

## OBJETO DE CONHECIMENTO

Estudo dos aspectos linguísticos em diferentes textos: recursos expressivos da língua, procedimentos de construção e recepção de textos – organização da macroestrutura semântica e a articulação entre ideias e proposições (relações lógico-semânticas). Estudo dos aspectos linguísticos da língua portuguesa: usos da língua: norma culta e variação linguística – uso dos recursos linguísticos em relação ao contexto em que o texto é constituído: elementos de referência pessoal, temporal, espacial, registro linguístico, grau de formalidade, seleção lexical, tempos e modos verbais; uso dos recursos linguísticos em processo de coesão textual: elementos de articulação das sequências dos textos ou à construção da microestrutura do texto.

## INTRODUÇÃO À MORFOLOGIA (UECE/ENEM)

Este segundo módulo se ocupará de questões que dizem respeito à classificação das palavras, às suas categorizações, às suas flexões (gênero, número, por exemplo), bem como a relações que podem ocorrer entre as palavras. Como se trata de uma apostila, que busca orientar o aluno minimamente para os exames, este material apresentará apenas uma visão geral do assunto, a fim de que lhe seja possível ter uma indicação de como encarar as questões morfológicas.

Assim como todo material que pretende apresentar panoramicamente um dado assunto, corre-se, aqui, o risco de tomar os estudos gramaticais de forma isolada, muitas vezes sem considerar as relações que existem entre uma área, como a morfologia, e outra, como a sintaxe. Às vezes, isso se torna inevitável, embora seja sempre ressaltado que a divisão em áreas, oferecida na gramática normativa, tem apenas finalidade didática.

Vejamos, aqui, inicialmente, como é possível e necessário verificar a relação entre os fatos gramaticais da morfologia e os da sintaxe, verificando a relação existente entre uma classe morfológica e uma função sintática.

Classes morfológicas	Funções Sintáticas
Substantivo	Sujeito
Adjetivo	Predicado
Artigo	Complemento nominal
Numeral	Complementos verbais: Objeto direto, Objeto indireto
Pronome	Aposto
Verbo	Predicativo
Advérbio	Agente da passiva
Preposição	Adjunto adnominal
Conjunção	Adjunto adverbial
Interjeição	Vocativo

## SUBSTANTIVOS (UECE/ENEM)

### Conceituação

Substantivo é a palavra com que damos nomes aos seres em geral. Tudo o que você vê, ouve, sente ou imagina são coisas que, em geral têm nomes.

Ex.: pedra, Brasil, saudade, Maria, lápis

### Classificações:

- **Comum:** não individualiza um ser (cadeira, mesa, rio, menino).
- **Próprio:** particulariza um ser (Brasil, Elaine, Ceará).
- **Coletivo:** expressa uma coletividade, mesmo no singular (álbum, alcateia).
- **Simples:** formado por um só radical (flor, couve, pé, moleque).
- **Composto:** formado por mais de um radical (couve-flor, pé-de-moleque).
- **Primitivo:** não apresenta afixos (carro, folha).
- **Derivado:** apresenta afixos (carroça, folhagem).
- **Concreto:** denomina pessoas, lugares, coisas e entidades (Elaine, Ceará, aluno, alma).

- **Abstrato:** denomina qualidades/defeitos (rapidez, crueldade), sentimentos (medo), ações (ataque), estados (vida), sensações (fome).

### Flexões

#### De gênero

- Avô (m)- avó(f); cavaleiro(m)- amazona (f); carneiro(m)- ovelha(f).

- **Biformes ou heterônimos:** apresentam uma forma para o masculino e outra para o feminino

Ex: Cônsul/ consulesa

ator/atriz

Monge/ monja

- **Uniformes:** apresentam uma única forma para os dois gêneros.

**Comum de dois gêneros:** Admitem a mesma forma para o masculino e para o feminino. Para diferenciar seu gênero, colocamos antes ou depois deles um determinante (artigo, pronomes adjetivo ou adjetivo.)

Ex: o/a jornalista

o/a imigrante

o/a artista

**Sobrecomens:** Referem-se a seres humanos. Para determinar a variação de gênero, usam-se as expressões do sexo masculino ou do sexo feminino.

Ex: a criança (do sexo masculino ou feminino)

o indivíduo (do sexo masculino ou feminino)

**Epíctenos:** designam animais e algumas plantas, e são invariáveis. Diferencia-se o sexo pelo emprego da palavra macho ou fêmea.

Ex: a suçuarana *macho* – a suçuarana *fêmea*

o mamoeiro *macho* – o mamoeiro *fêmea*

Substantivos biformes que merecem destaque

Masculino	Feminino
o frade	a freira
o frei	a sóror
o general	a generala
o imperador	a imperatriz
o judeu	a judia
o monge	a monja
o czar	a czarina
o ladrão	a ladra
o poeta	a poetisa
o réu	a ré
o presidente	a presidenta
o prefeito	a prefeita

#### De número

**Singular:** cidadão, estudante, vestibular.

**Plural:** cidadãos, estudantes, vestibulares.

#### De grau

a) **aumentativo analítico:** nariz grande.

**aumentativo sintético:** narigão.

b) **diminutivo analítico:** nariz pequeno.

**diminutivo sintético:** narizinho.


**E S P E C I A L E N E M**

01. Cada um dos três séculos anteriores foi dominado por uma única tecnologia. O século XVIII foi a época dos grandes sistemas mecânicos que acompanharam a Revolução Industrial. O século XIX foi a era das máquinas a vapor. As principais conquistas do século XX se deram no campo da aquisição, do processamento e da distribuição de informações. Entre outros desenvolvimentos, vimos a instalação das redes de telefonia em escala mundial, a invenção do rádio e da televisão, o nascimento e crescimento sem precedentes da indústria de informática e o lançamento de satélites de comunicação.

TANEMBAUM, Andrew S, *Redes de computadores*, Rio de Janeiro: Elsevier, 2003,

A fusão dos computadores e das comunicações teve profunda influência na organização da sociedade, conforme se verifica pela afirmação:

- A abrangência da Internet não impactou a sociedade como a revolução industrial.
- O telefone celular mudou o comportamento social, mas não impactou na disponibilidade de informações.
- A invenção do rádio foi possível com o lançamento de satélites que proporcionam a transposição de fronteiras.
- A televisão não atingiu toda a sociedade devido ao alto custo de implantação e disseminação.
- As redes de computadores, nos quais os trabalhos são realizados por grande número de computadores separados, mas interconectados, promoveram a aproximação das pessoas.

02.



Observe a charge, que satiriza o comportamento dos participantes de uma entrevista coletiva por causa do que fazem, do que falam e do ambiente em que se encontram. Considerando-se os elementos da charge, conclui-se que ela

- defende, em teoria, o desmatamento.
- valoriza a transparência pública
- destaca a atuação dos ambientalistas.
- ironiza o comportamento da imprensa.
- critica a ineficácia das políticas.

03. Cada vez mais, as pessoas trabalham e administram serviços de suas casas, como mostra a pesquisa realizada em 1993 pela Fundação Europeia para a Melhoria da Qualidade de Vida e Ambiente de Trabalho. Por conseguinte, a 'centralidade da casa' é uma tendência importante da nova sociedade. Porém, não significa o fim da cidade, pois locais de trabalho, escolas, complexos médicos, postos de atendimento ao consumidor, áreas recreativas, ruas comerciais, shopping centers, estádios de esportes e parques ainda existem e continuarão existindo. E as pessoas deslocar-se-ão entre todos esses lugares com mobilidade crescente, exatamente devido à flexibilidade recém-conquistada pelos sistemas de trabalho e integração social em redes: como o tempo fica mais flexível, os lugares tornam-se mais singulares à medida que as pessoas circulam entre elas em um padrão cada vez mais móvel.

CASTELLS, M. A *Sociedade em rede*. V. 1. São Paulo: Paz e Terra, 2002

As tecnologias de informação e comunicação têm a capacidade de modificar, inclusive, a forma das pessoas trabalharem. De acordo com o proposto pelo autor

- a 'centralidade da casa' tende a concentrar as pessoas em suas casas e, conseqüentemente, reduzir a circulação das pessoas nas áreas comuns da cidade, como ruas comerciais e shopping centers.
- as pessoas irão se deslocar por diversos lugares, com mobilidade crescente, propiciada pela flexibilidade recém-conquistada pelos sistemas de trabalho e pela integração social em redes.
- cada vez mais as pessoas trabalham e administram serviços de suas casas, tendência que deve diminuir com o passar dos anos.
- o deslocamento das pessoas entre diversos lugares é um dos fatores causadores do estresse nos grandes centros urbanos.
- o fim da cidade será uma das conseqüências inevitáveis da mobilidade crescente.

04.

#### Diga não ao não

Quem disse que alguma coisa é impossível?

Olhe ao redor. O mundo está cheio de coisas que, segundo os pessimistas, nunca teriam acontecido.

"Impossível".

"Impraticável".

"Não".

E ainda assim, sim.

Sim, Santos Dumont foi o primeiro homem a decolar a bordo de um avião, impulsionado por um motor aeronáutico.

Sim, Visconde de Mauá, um dos maiores empreendedores do Brasil, inaugurou a primeira rodovia pavimentada do país.

Sim, uma empresa brasileira também inovou no país.

Abasteceu o primeiro voo comercial brasileiro.

Foi a primeira empresa privada a produzir petróleo na Bacia de Campos.

Desenvolveu um óleo combustível mais limpo, o OC Plus.

O que é necessário para transformar o não em sim?

Curiosidade. Mente aberta. Vontade de arriscar.

E quando o problema parece insolúvel, quando o desafio é muito duro, dizer: vamos lá.

Soluções de energia para um mundo real.

*Jornal da ABI. nº 336, dez. de 2008, (adaptado).*

O texto publicitário apresenta a oposição entre “impossível”, “impraticável”, “não” e “sim”, “sim”. Essa oposição, usada como um recurso argumentativo, tem a função de

- minimizar a importância da invenção do avião por Santos Dumont.
- mencionar os feitos de grandes empreendedores da história do Brasil.
- ressaltar a importância do pessimismo para promover transformações.
- associar os empreendimentos da empresa petrolífera a feitos históricos.
- ironizar os empreendimentos rodoviários de Visconde de Mauá no Brasil.

05.

#### Texto I

Principiei a leitura de má vontade. E logo emperrei na história de um menino vadio que, dirigindo-se à escola, se retardava a conversar com os passarinhos e recebia deles opiniões sisudas e bons conselhos. Em seguida vinham outros irracionais, igualmente bem-intencionados e bem falantes. Havia a moscazinha que morava na parede de uma chaminé e voava à toa, desobedecendo às ordens maternas, e tanto voou que afinal caiu no fogo. Esses contos me intrigaram com o (livro) Barão de Macaúbas. Infelizmente um doutor, utilizado bichinhos, impunha-nos a linguagem dos doutores. – Queres tu brincar comigo? O passarinho, no galho, respondia com preceito e moral, e a mosca usava adjetivos colhidos no dicionário. A figura do barão manchava o frontispício do livro, e a gente percebia que era dele o pedantismo atribuído à mosca e ao passarinho. Ridículo um indivíduo hirsuto e grave, doutor e barão, pipilar conselhos, zumbir admoestações.

(RAMOS, G. *Infância*. Rio de Janeiro: Record, 1986 (adaptado))

#### Texto II

Dado que a literatura, como a vida, ensina na medida em que atua com toda sua gama, é artificial querer que ela funcione como os manuais de virtude e boa conduta. E a sociedade não pode senão escolher o que em cada momento lhe aparece adaptado aos seus fins, enfrentando ainda assim os mais curiosos paradoxos, pois mesmo as obras consideradas indispensáveis para a formação do moço trazem frequentemente o que as convenções desejariam banir. Aliás, essa espécie de inevitável contrabando é um dos meios por que o jovem entra em contato com realidades que se tenciona escamotear-lhe.

CANDIDO, A. *A literatura e a formação do homem*. Duas Cidades: São Paulo: Ed. 34, 2002 (adaptado).

- Tratam do mesmo tema, embora com opiniões divergentes, expressas no primeiro texto por meio da ficção e, no segundo, por análise sociológica.
- Foi usada, em ambos, linguagem de caráter moralista em defesa de uma mesma tese: a literatura, muitas vezes, é nociva à formação do jovem estudante.
- São utilizadas linguagens diferentes nos dois textos, que apresentam um mesmo ponto de vista: a literatura deixa ver o que se pretende esconder.
- A linguagem figurada é predominante em ambos, embora o primeiro seja uma fábula e o segundo, um texto científico.
- O tom humorístico caracteriza a linguagem de ambos os textos, em que se defende o caráter pedagógico da literatura.



## GABARITO

01. e	02. e	03. b	04. d	05. c
-------	-------	-------	-------	-------

## ADJETIVO (UECE/ENEM)

Faça a leitura do primeiro verso desse poema de Cecília Meireles e responda as questões abaixo:

### Retrato

Eu não tinha este rosto de hoje,  
assim calmo, assim triste, assim magro  
nem estes olhos tão vazios,  
nem o lábio amargo

a) Como é o rosto dela hoje?

---

b) Como são seus olhos?

---

c) E o seu lábio?

---

### Conceito

Adjetivo é a palavra que tem por função expressar características, qualidades, estados etc. dos seres.



## OBSERVAÇÃO

O adjetivo sempre se refere ao substantivo.

---

### Classificação

- Uniformes:** uma só forma para os dois gêneros.  
Ex.: Casa grande, prédio grande
- Biformes:** uma forma para cada gênero.  
Ex.: Vestido bonito, blusa bonita
- Pátrios:** indica origem; naturalidade do ser.  
Ex.: Bebida cearense, paulista...

### Flexões:

- de gênero:** bonito(m), bonita(f).
- de número:** inteligente(s), inteligentes(p).

### Graus do adjetivo

- Comparativo:**
  - de igualdade:** ela é tão estudiosa quanto ele.
  - de superioridade:** ela é mais estudiosa que ele.
  - de inferioridade:** ele é menos estudioso que ela.

- Superlativo:** em essência não tem comparação. É a elevação de uma qualidade ao máximo.

- Absoluto:**  
Sintético: belo – **belíssimo**.  
Analítico: belo – **muito** belo.



- b) **Relativo:** foge um pouco à essência, pois estabelece comparação entre um ser e um grupo que possui o ser.  
Ela é **a mais estudiosa** da turma.  
Ele é **o menos estudioso** da turma.

### Plural do adjetivo composto

Analise a última palavra da direita isoladamente: se ela for adjetivo, coloque-a no plural.

Vestido azul-claro = vestidos azul-claros

Cortina verde-folha = cortinas verde-folha.

## OBSEVAÇÃO

Não obedecem à regra:

Surdo-mudo = surdos-mudos.

Azul-marinho = azul-marinho.

Azul-celeste = azul-celeste

### Locução adjetiva

Expressões constituídas, em geral, por preposição + substantivo e que serve para caracterizar um ser.

Ex.: estudantes com esperanças (prep + substantivo)

Locução adjetiva	Adjetivo correspondente
prisão em casa	prisão domiciliar
água da chuva	águas pluviais
agilidade de gato	agilidade felina
zona de gelo	zona glacial
atitude de irmão	atitude fraternal

## EXERCÍCIOS

01. (UNIMEP-SP) Em algumas gramáticas, o adjetivo vem definido como sendo “a palavra que modifica o substantivo”. Assinale a alternativa em que o adjetivo destacado contraria a definição.

- Li um livro lindo.
- Beber água é saudável.
- Cerveja gelada faz mal.
- Gente fina é outra coisa!
- Ele parece uma pessoa simpática.

02. (UM-SP) Aponte a alternativa incorreta quanto à correspondência entre a locução e o adjetivo.

- glacial (de gelo); ósseo (de osso)
- fraternal (de irmão); argênteo (de prata)
- farináceo (de farinha); pétreo (de pedra)
- viperino (de vespa); ocular (de olho)
- ebúrneo (de marfim); insípida (sem sabor)

## ESPECIAL ENEM

03. No programa do balé Parade, apresentado em 18 de maio de 1917, foi empregada publicamente, pela primeira vez, a palavra surrealismo. Pablo Picasso desenhou o cenário e a indumentária, cujo efeito foi tão surpreendente que se sobrepôs à coreografia. A música de Erik Satie era uma mistura de jazz, música

popular e sons reais tais como tiros de pistola, combinados com as imagens do balé de Charlie Chaplin, caubóis e vilões, música chinesa e Ragtime. Os tempos não eram propícios para receber a nova mensagem cênica demasiado provocativa devido ao repicar da máquina de escrever, ao zumbidos de sirene e dínamo e aos rumores de aeroplano previstos por Cocteau para a partitura de Satie. Já a ação coreográfica confirmava a tendência marcadamente teatral da gestualidade cênica, dada pela justaposição, colagem de ações isoladas seguindo um estímulo musical.

SILVA, S. M. *O surrealismo e a dança*. GUINSBURG, J.; LEIRNER (Org.). *O surrealismo*. São Paulo: Perspectiva, 2008 (adaptado).

As manifestações corporais na história das artes da cena muitas vezes demonstram as condições cotidianas de um determinado grupo social, como se pode observar na descrição acima do balé Parade, o qual reflete

- a falta de diversidade cultural na sua proposta estética.
- a alienação dos artistas em relação às tensões da Segunda Guerra Mundial.
- uma disputa cênica entre as linguagens das artes visuais, do figurino e da música.
- as inovações tecnológicas nas partes cênicas, musicais, coreográficas e de figurino.
- uma narrativa com encadeamentos claramente lógicos e lineares.

04.



Tendo em vista a segunda fala do personagem entrevistado, constata-se que

- o entrevistado deseja convencer o jornalista a não publicar um livro.
- o principal objetivo do entrevistado é explicar o significado da palavra motivação.
- são utilizados diversos recursos da linguagem literária, tais como a metáfora e a metonímia.
- o entrevistado deseja informar de modo objetivo o jornalista sobre as etapas de produção de um livro.
- o principal objetivo do entrevistado é evidenciar seu sentimento com relação ao processo de produção de um livro.

05. Gênero dramático é aquele em que o artista usa como intermediária entre si e o público a representação. A palavra vem do grego drao (fazer) e quer dizer ação. A peça teatral é, pois, uma composição literária destinada à apresentação por atores em um palco, atuando e dialogando entre si. O texto dramático é complementado pela atuação dos atores no espetáculo teatral

e possui uma estrutura específica, caracterizada: 1) pela presença de personagens que devem estar ligados com lógica uns aos outros e à ação; 2) pela ação dramática (trama, enredo), que é o conjunto de atos dramáticos, maneiras de ser e de agir das personagens encadeadas à unidade do efeito e segundo uma ordem composta de exposição, conflito, complicação, clímax e desfecho; 3) pela situação ou ambiente, que é o conjunto de circunstâncias físicas, sociais, espirituais em que se situa a ação; 4) pelo tema, ou seja, a ideia que o autor (dramaturgo) deseja expor, ou sua interpretação real por meio da representação.

COUTINHO, A. *Notas de teoria literária*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1973 (adaptado).

Considerando o texto e analisando os elementos que constituem um espetáculo teatral, conclui-se que

- a criação do espetáculo teatral apresenta-se como um fenômeno de ordem individual, pois não é possível sua concepção de forma coletiva.
- o cenário onde se desenrola a ação cênica é concebido e construído pelo cenógrafo de modo autônomo e independente do tema da peça e do trabalho interpretativo dos atores.
- o texto cênico pode originar-se dos mais variados gêneros textuais, como contos, lendas, romances, poesias, crônicas, notícias, imagens e fragmentos textuais, entre outros.
- o corpo do ator na cena tem pouca importância na comunicação teatral, visto que o mais importante é a expressão verbal, base da comunicação cênica em toda a trajetória do teatro até os dias atuais.
- a iluminação e o som de um espetáculo cênico independem do processo de produção/recepção do espetáculo teatral, já que se trata de linguagens artísticas diferentes, agregadas posteriormente à cena teatral.

**06.** As tecnologias de informação e comunicação (TIC) vieram aprimorar ou substituir meios tradicionais de comunicação e armazenamento de informações, tais como o rádio e a TV analógicos, os livros, os telégrafos, o fax etc. As novas bases tecnológicas são mais poderosas e versáteis, introduziram fortemente a possibilidade de comunicação interativa e estão presentes em todos os meios produtivos da atualidade. As novas TIC vieram acompanhadas da chamada Digital Divide, Digital Gap ou Digital Exclusion, traduzidas para o português como Divisão Digital ou Exclusão Digital, sendo, às vezes, também usados os termos Brecha Digital ou Abismo Digital.

Nesse contexto, a expressão Divisão Digital refere-se a

- uma classificação que caracteriza cada uma das áreas nas quais as novas TIC podem ser aplicadas, relacionando os padrões de utilização e exemplificando o uso dessas TIC no mundo moderno.
- uma relação das áreas ou subáreas de conhecimento que ainda não foram contempladas com o uso das novas tecnologias digitais, o que caracteriza uma brecha tecnológica que precisa ser minimizada.
- uma enorme diferença de desempenho entre os empreendimentos que utilizam as tecnologias digitais e aqueles que permaneceram usando métodos e técnicas analógicas.
- um aprofundamento das diferenças sociais já existentes, uma vez que se torna difícil a aquisição de conhecimentos e habilidades fundamentais pelas populações menos favorecidas nos novos meios produtivos.

- uma proposta de educação para o uso de novas pedagogias com a finalidade de acompanhar a evolução das mídias e orientar a produção de material pedagógico com apoio de computadores e outras técnicas digitais.

**07.**



A feição deles é serem pardos, maneira d'avermelhados, de bons rostos e bons narizes, bem feitos. Andam nus, sem nenhuma cobertura, nem estimam nenhuma coisa cobrir, nem mostrar suas vergonhas. E estão acerca disso com tanta inocência como têm em mostrar o rosto.

CAMINHA, P. V. A carta. Disponível em: [www.dominiopublico.gov.br](http://www.dominiopublico.gov.br). Acesso em: 12 ago. 2009.

Ao se estabelecer uma relação entre a obra de Eckhout e o trecho do texto de Caminha, conclui-se que

- ambos se identificam pelas características estéticas marcantes, como tristeza e melancolia, do movimento romântico das artes plásticas.
- o artista, na pintura, foi fiel ao seu objeto, representando-o de maneira realista, ao passo que o texto é apenas fantasioso.
- a pintura e o texto têm uma característica em comum, que é representar o habitante das terras que sofririam processo colonizador.
- o texto e a pintura são baseados no contraste entre a cultura europeia e a cultura indígena.
- há forte direcionamento religioso no texto e na pintura, uma vez que o índio representado é objeto da catequização jesuítica.



## GABARITO

01. b	02. e	03. d	04. e	05. c	06. d	07. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## ARTIGO E NUMERAL (UECE/ENEM)

### Artigo

#### Conceito

Artigo: é a palavra que se coloca antes de substantivos para defini-los ou indefini-los.

#### Classificação:

- **Artigo definido:** o, a, os, as
- **Artigo indefinido:** um, uma, uns, umas.

**Observações sobre o emprego do artigo**

1ª) Usa -se o artigo entre a palavra ambas e o substantivo.

Ex.: Ambas as mãos são perfeitas.

2ª) Não se usa artigo antes dos nomes de cidades e de pessoas conhecidas.

Ex.: Vim **de** Fortaleza.

Se, no entanto, o nome da cidade ou pessoa vier caracterizado, qualificado o uso do artigo é obrigatório.

Ex.: Vim da belíssima Fortaleza.

**OBSERVAÇÃO**

Pode ou não ocorrer crase antes dos nomes de cidades, conforme venham ou não precedidos de artigo.

Ex.: Vou a Paris.

Vou à Paris dos museus.

3ª) **Todo, toda** designam qualquer, cada.

Toda estudante pode concorrer (qualquer estudante).

**Todo o, toda a** designam totalidade, inteireza.

Conheci todo o campus do Itaperi( o campus inteiro).

No plural, usa-se todos os, todas as, exceto antes de numeral não seguido de substantivo.

Ex: Todos os alunos vieram à aula.

Todos os mil alunos do cursinho disputaram a vaga.

Todos mil são concorrentes.

4ª) De maneira geral, é facultativo o uso do artigo antes do possessivo.

Ex.: Aplaudimos tua escolha.

Aplaudimos a tua escolha.

Se o possessivo não vier seguido de substantivo explícito é obrigatória a ocorrência do artigo.

Aplaudiram a tua decisão e não a minha.

5ª) Não se usa artigo entre as palavras cujo, cujos, cuja, cujas e o substantivo seguinte.

Ex.: Esta é a carta cujo conteúdo todos conhecem.

6ª) No superlativo relativo, não se usa o artigo antes e depois do substantivo.

Ex.: Tomou decisões as mais oportunas.

Tomou as decisões mais oportunas.

Errado: Tomou as decisões as mais oportunas.

7ª) O artigo indefinido, posto antes de um numeral, designa quantidade aproximada.

Ex.: Faz uns três meses que estudo para o vestibular.

8ª) Os artigos definidos e indefinidos contraem-se com preposições:

Ex.: de + o = do, de + a = da, etc.

de + um = dum e em + um = num

(pode ser usado contraído ou separado.)

**Numeral****Conceito**

Numeral é toda palavra que indica quantidade, posição numa série, múltiplo ou fração.

**Classificação**

- **Cardinais:** um, dois, três, quarto, cinco, seis, mil, um milhão.
- **Ordinais:** primeiro, segundo, terceiro, etc.
- **Fracionários:** meio, um terço, um quarto, um quinto.
- **Multiplicativos:** dobro, triplo, quádruplo, múltiplos, cêntuplo.

**Observações importantes**

1ª) Na designação de papas, reis, séculos, capítulos, tomos ou partes de obras, usam-se os ordinais para a série de 1 a 10; daí em diante, usam-se os cardinais, desde que o numeral venha depois do substantivo.

Ex.: D. Pedro II (segundo), Luís XV (quinze), D. João VI (sexto)

2ª) Quando o substantivo vier depois do numeral, usam-se sempre os ordinais.

Ex.: primeira parte, décimo quinto capítulo, vigésimo século.

3ª) Na numeração de artigos, leis, decretos, portarias e outros textos legais, usa-se o ordinal até 9 e daí em diante o cardinal.

Ex.: artigo 1º (primeiro), artigo 12 (doze).

4ª) Formas variantes:

Alguns numerais admitem formas variadas como catorze/ quatorze.

5ª) A leitura e a escrita de cardinais compostos deve ser feita da seguinte forma:

a) Se houver dois ou três algarismos, coloca-se a conjunção e entre eles.

Ex.: 94 = noventa e quatro

743 = setecentos e quarenta e três

b) Se houver quatro algarismos, omite-se a conjunção entre o primeiro algarismo e os demais (entre milhar e centena)

Ex. 2438 = dois mil quatrocentos e trinta e oito.

**OBSERVAÇÃO**

Se a centena começar por zero, o emprego do e é obrigatório.

Ex. 5062 =cinco mil e sessenta e dois.

c) Se houver vários algarismos, omite-se o e entre cada um dos grupos.

Ex. 5 450 126 230 = cinco bilhões quatrocentos e cinquenta milhões,cento e vinte e seis mil duzentos e trinta.

**EXERCÍCIOS**

01. (FATEC-SP) Indique o erro quanto ao emprego do artigo.

- Em certos momentos, as pessoas as mais corajosas se acovardam.
- Em certos momentos, as pessoas mais corajosas se acovardam.
- Em certos momentos, pessoas as mais corajosas se acovardam.
- Em certos momentos, as mais corajosas pessoas se acovardam.

02. (FAU - SANTOS) “O policial recebeu o ladrão **a** bala. Foi necessário apenas um disparo; o assaltante recebeu **a** bala na cabeça e morreu na hora.”

No texto, os vocábulos em destaque são respectivamente:

- a) preposição e artigo  
 b) preposição e preposição  
 c) artigo e artigo  
 d) artigo e preposição  
 e) artigo e pronome indefinido

 **ESPECIAL ENEM**

03.



A figura é uma adaptação da bandeira nacional. O uso dessa imagem no anúncio tem como principal objetivo.

- a) mostrar à população que a Mata Atlântica é mais importante para o país do que a ordem e o progresso.  
 b) criticar a estética da bandeira nacional, que não reflete com exatidão a essência do país que representa.  
 c) informar à população sobre a alteração que a bandeira oficial do país sofrerá.  
 d) alertar a população para o desmatamento da Mata Atlântica e fazer um apelo para que as derrubadas acabem.  
 e) incentivar as campanhas ambientalistas e ecológicas em defesa da Amazônia.

04. Em uma escola, com o intuito de valorizar a diversidade do patrimônio etnocultural brasileiro, os estudantes foram distribuídos em grupos para realizar uma tarefa referente às características atuais das diferentes regiões brasileiras, a partir do seguinte quadro:

Região	Norte	Nordeste	Centro-oeste	Sul	Sudeste
alimentação	peixe	carne de sol	prato com milho e mandioca	churrasco	
música	ciranda	baião	músico sertaneja	vaneirão	
ponto turístico	zona franca de Manaus	praias do litoral	pantanal	Serra de Gramado	
tipo característico	seringueiro	baiana	vaqueiro	prenda	

Considerando a sequência de características apresentadas, os elementos adequados para compor o quadro da Região Sudeste são:

- a) mate amargo, embolada, elevador Lacerda, peão de estância.  
 b) acarajé, axé, Cristo Redentor, piá.  
 c) vatapá, Carnaval, bumba meu boi, industrial.  
 d) café, samba, Cristo Redentor, operário fabril.  
 e) sertanejo, pipoca, folia de Reis, Brasília.

05. O convívio com outras pessoas e os padrões sociais estabelecidos moldam a imagem corporal na mente das pessoas. A imagem corporal idealizada pelos pais, pela mídia, pelos grupos sociais e pelas próprias pessoas desencadeia compor-

tamentos estereotipados que podem comprometer a saúde. A busca pela imagem corporal perfeita tem levado muitas pessoas a procurar alternativas ilegais e até mesmo nocivas à saúde.

*Revista Corpoconsciência. FEFISA, v. 10, n.º 2, Santo André, jul./dez. 2006 (adaptado).*

A imagem corporal tem recebido grande destaque e valorização na sociedade atual. Como consequência,

- a) a ênfase na magreza tem levado muitas mulheres a depreciar sua autoimagem, apresentando insatisfação crescente com o corpo.  
 b) as pessoas adquirem a liberdade para desenvolver seus corpos de acordo com critérios estéticos que elas mesmas criam e que recebem pouca influência do meio em que vivem.  
 c) a modelagem corporal é um processo em que o indivíduo observa o comportamento de outros, sem, contudo, imitá-los.  
 d) o culto ao corpo produz uma busca incansável, trilhada por meio de árdua rotina de exercícios, com pouco interesse no aperfeiçoamento estético.  
 e) o corpo tornou-se um objeto de consumo importante para as pessoas criarem padrões de beleza que valorizam a raça à qual pertencem.

06.

**Texto A**



OITICICA, H. *Metaesquema I*, 1958. Guache sí cartão: 52 cm x 64 cm. Museu de Arte Contemporânea — MAC/USP. Disponível em: <http://www.mac.usp.br>. Acesso em: 01 maio 2009.

**Texto B**

**Metaesquema I**

Alguns artistas remobilizam as linguagens geométricas no sentido de permitir que o apreciador participe da obra de forma mais efetiva. Nesta obra, como o próprio nome define: meta – dimensão virtual de movimento, tempo e espaço; esquema – estruturas, os Metaesquemas são estruturas que parecem movimentar-se no espaço. Esse trabalho mostra o deslocamento de figuras geométricas simples dentro de um campo limitado: a superfície do papel. A isso podemos somar a observação da precisão na divisão e no espaçamento entre as figuras, mostrando que, além de transgressor e muito radical, Oiticica também era um artista extremamente rigoroso com a técnica.

*Disponível em: <http://www.mac.usp.br>. Acesso em: 02 maio 2009 (adaptado).*

Alguns artistas remobilizam as linguagens geométricas no sentido de permitir que o apreciador participe da obra de forma mais efetiva. Levando-se em consideração o texto e a obra Metaesquema I, reproduzidos acima, verifica-se que

- a) a obra confirma a visão do texto quanto à ideia de estruturas que parecem se movimentar, no campo limitado do papel, procurando envolver de maneira mais efetiva o olhar do observador.

- b) a falta de exatidão no espaçamento entre as figuras (retângulos) mostra a falta de rigor da técnica empregada, dando à obra um estilo apenas decorativo.
- c) Metaesquema I é uma obra criada pelo artista para alegrar o dia a dia, ou seja, de caráter utilitário.
- d) a obra representa a realidade visível, ou seja, espelha o mundo de forma concreta.
- e) a visão da representação das figuras geométricas é rígida, propondo uma arte figurativa.

07.

**Som de preto**

O nosso som não tem idade, não tem raça  
E não tem cor.

Mas a sociedade pra gente não dá valor.

Só querem nos criticar, pensam que somos animais.

Se existia o lado ruim, hoje não existe mais,  
porque o 'funkeiro' de hoje em dia caiu na real.

Essa história de 'porrada', isso é coisa banal

Agora pare e pense, se liga na 'responça':

se ontem foi a tempestade, hoje vira a bonança.

É som de preto

De favelado

Mas quando toca ninguém fica parado

*Música de Mc's Amilcka e Chocolate. In: Dj Malboro. Bem funk. Rio de Janeiro, 2001 (adaptado)*

À medida que vem ganhando espaço na mídia, o funk vem abandonando seu caráter local, associado às favelas e à criminalidade da cidade do Rio de Janeiro, tornando-se uma espécie de símbolo da marginalização das manifestações culturais das periferias em todo o Brasil. O verso que explicita essa marginalização é:

- a) "O nosso som não tem idade, não tem raça".
- b) "Mas a sociedade pra gente não dá valor".
- c) "Se existia o lado ruim, hoje não existe mais".
- e) "Agora pare e pense, se liga na 'responça'".
- e) "se ontem foi a tempestade, hoje vira a bonança".

08. Cientistas da Grã-Bretanha anunciaram ter identificado o primeiro gene humano relacionado com o desenvolvimento da linguagem, o FOXP2. A descoberta pode ajudar os pesquisadores a compreender os misteriosos mecanismos do discurso - que é uma característica exclusiva dos seres humanos. O gene pode indicar porque e como as pessoas aprendem a se comunicar e a se expressar e porque algumas crianças têm disfunções nessa área. Segundo o professor Anthony Monaco, do Centro Wellcome Trust de Genética Humana, de Oxford, além de ajudar a diagnosticar desordens de discurso, o estudo do gene vai possibilitar a descoberta de outros genes com imperfeições. Dessa forma, o prosseguimento das investigações pode levar a descobrir também esses genes associados e, assim, abrir uma possibilidade de curar todos os males relacionados à linguagem.

*Disponível em: <http://www.bbc.co.uk>. Acesso em: 4 maio 2009 (adaptado).*

Para convencer o leitor da veracidade das informações contidas no texto, o autor recorre à estratégia de

- a) citar autoridade especialista no assunto em questão.
- b) destacar os cientistas da Grã-Bretanha.
- c) apresentar citações de diferentes fontes de divulgação científica.
- d) detalhar os procedimentos efetuados durante o processo da pesquisa.

- e) elencar as possíveis consequências positivas que a descoberta vai trazer

09. Luciana trabalha em uma loja de venda de carros. Ela tem um papel muito importante de fazer a conexão entre os vendedores, os compradores e o serviço de acessórios. Durante o dia, ela se desloca inúmeras vezes da sua mesa para resolver os problemas dos vendedores e dos compradores. No final do dia, Luciana só pensa em deitar e descansar as pernas. Na função de chefe preocupado com a produtividade (número de carros vendidos) e com a saúde e a satisfação dos seus funcionários, a atitude correta frente ao problema seria

- a) propor a criação de um programa de ginástica laboral no início da jornada de trabalho.
- b) sugerir a modificação do piso da loja para diminuir o atrito do solo e reduzir as dores nas pernas.
- c) afirmar que os problemas de dores nas pernas são causados por problemas genéticos.
- d) ressaltar que a utilização de roupas bonitas e do salto alto são condições necessárias para compor o bom aspecto da loja.
- e) escolher um de seus funcionários para conduzir as atividades de ginástica laboral em intervalos de 2 em 2 horas.

10.

**Isto**

Dizem que finjo ou minto

Tudo que escrevo. Não.

Eu simplesmente sinto

Com a imaginação.

Não uso o coração.

Tudo o que sonho ou passo

O que me falha ou finda,

É como que um terraço

Sobre outra coisa ainda.

Essa coisa é que é linda.

Por isso escrevo em meio

Do que não está ao pé,

Livre do meu enleio,

Sério do que não é.

Sentir? Sinta quem lê!

*PESSOA, F. Poemas escolhidos. São Paulo: Globo, 1997.*

Fernando Pessoa é um dos poetas mais extraordinários do século XX. Sua obsessão pelo fazer poético não encontrou limites. Pessoa viveu mais no plano criativo do que no plano concreto, e criar foi a grande finalidade de sua vida. Poeta da "Geração Orfeu", assumiu uma atitude irreverente. Com base no texto e na temática do poema Isto, conclui-se que o autor

- a) revela seu conflito emotivo em relação ao processo de escritura do texto.
- b) considera fundamental para a poesia a influência dos fatos sociais.
- c) associa o modo de composição do poema ao estado de alma do poeta.
- d) apresenta a concepção do Romantismo quanto à expressão da voz do poeta.
- e) separa os sentimentos do poeta da voz que fala no texto, ou seja, do eu lírico.

11. A falta de espaço para brincar é um problema muito comum nos grandes centros urbanos. Diversas brincadeiras de rua tal como o pular corda, o pique pega e outros têm desaparecido do co-

tidiano das crianças. As brincadeiras são importantes para o crescimento e desenvolvimento das crianças, pois desenvolvem tanto habilidades perceptivo-motoras quanto habilidades sociais. Considerando a brincadeira e o jogo como um importante instrumento de interação social, pois por meio deles a criança aprende sobre si, sobre o outro e sobre o mundo ao seu redor, entende-se que

- o jogo possibilita a participação de crianças de diferentes idades e níveis de habilidade motora.
- o jogo desenvolve habilidades competitivas centradas na busca da excelência na execução de atividades do cotidiano.
- o jogo gera um espaço para vivenciar situações de exclusão que serão negativas para a aprendizagem social.
- através do jogo é possível entender que as regras são construídas socialmente e que não podemos modificá-las.
- no jogo, a participação está sempre vinculada à necessidade de aprender um conteúdo novo e de desenvolver habilidades motoras especializadas.

12. Observe a obra “Objeto Cinético”, de Abraham Palatnik, 1966.



Disponível em: <http://www.cronopios.com.br>. Acesso em: 29 abr. 2009.

A arte cinética desenvolveu-se a partir de um interesse do artista plástico pela criação de objetos que se moviam por meio de motores ou outros recursos mecânicos. A obra “Objeto Cinético”, do artista plástico brasileiro Abraham Palatnik, pioneiro da arte cinética,

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



## GABARITO

01. a	02. a	03. d	04. d	05. a	06. a
07. b	08. a	09. a	10. e	11. a	12. b

## PRONOME (UECE/ENEM)

### Conceito

Pronome é a palavra que serve para substituir um substantivo (nome) ou acompanhar o substantivo, definindo-lhe os limites de significação.

Observe as orações:

“A igreja está em ruínas, por isso os fiéis querem que o padre reforme a igreja, porque a igreja faz parte da história da cidade.”

Vamos, então, reescrevê-las para substituir as repetições por outras palavras:

“A igreja está em ruínas, por isso os fiéis querem que o padre a reforme, porque **ela** faz parte da história da cidade.”

As palavras **a** e **ela** são pronomes.



## OBSERVAÇÃO

O pronome substantivo é aquele que substitui um substantivo e assim funciona com este, como no caso dos pronomes referidos acima **a**, **ela**. O pronome adjetivo acompanha o substantivo funcionando assim como adjetivo.

Ex.: Esta caneta é de **minha** amiga

### Classificação dos pronomes:

#### Pronomes Pessoais

Pessoa gramatical	Função no ato de comunicação	Pronomes pessoais representantes
1ª pessoa	A que fala	Eu, me, mim (singular) Nós, nos (plural)
2ª pessoa	Com quem se fala	Tu, te, ti (singular) Vós, vos (plural)
3ª pessoa	A respeito de quem se fala	Ele, ela, o/a, se, si, lhe (singular) Eles/elas, os/as, se, si, lhes (plural)



## OBSERVAÇÃO

Os pronomes tu e vós são, na maioria das regiões brasileiras, substituídos pelas formas você e vocês.

Em uma oração, os pronomes pessoais podem exercer a função de sujeito ou de complemento.

Ex.: Ele passará no vestibular.

Ele – sujeito.

O policial não concordou com ele.

Ele – complemento.

#### Pronomes pessoais

Caso reto (= sujeito)	Caso oblíquo (= complemento)	
	Átonos (sem prep.)	Tônicos (com prep.)
Eu	Me	Mim
Tu	Te	Ti
Ele/ela	Se, o, a, lhe	Si, ele, ela
Nós	Nos	Nós
Vós	Vos	Vós
Eles/elas	Se, os, as, lhes	Si, eles, elas

Os pronomes eu e tu sempre exercerão a função de sujeito. Os pronomes ele (ela), nós, vós, eles (elas) podem exercer tanto a função de sujeito como de objeto.

#### Emprego dos pronomes pessoais

Os pronomes oblíquos **me**, **nos**, **te**, **vos** e **se** podem indicar que a ação praticada pelo sujeito reflete-se no próprio sujeito; são chamados pronomes reflexivos.

Ex.: Ana machucou-**se**.

Olhei-**me** no espelho.

Os pronomes oblíquos **nos**, **vos** e **se**, quando significam um ao outro, indicam uma reciprocidade, isto é, uma troca de ações.  
Ex.: Os deputados agrediram-se no Planalto.

Como indica reciprocidade recebe o nome de pronome reflexivo recíproco.

Uso do **eu** e do **mim**. O pronome reto **eu** só poderá ter função sintática de sujeito. Isto quer dizer que ele poderá estar ao lado de uma preposição se estiver acompanhado de verbo no infinitivo. Se a preposição aparecer sem o verbo no infinitivo, obrigatoriamente deverá ser usado o pronome oblíquo.

Ex.: Isto é para **eu** fazer? (prep.+pronome reto+verbo no infinitivo)  
Isto é para **mim**?(prep. + pronome oblíquo)  
Entre **mim** e **ele** não há mais nada.(prep.+ pronome oblíquo tônico)

## OBSEVAÇÃO

Há ainda uma construção admissível nesse tipo de caso:  
Entre **você** e **eu** não há mais nada.(forma de tratamento + pronome reto)

Há ainda os pronomes reflexivos **si** e **consigo**, que deverão referir-se ao sujeito da frase.

Ex.: O egoísta só pensa em **si**.  
A senhora levará as crianças **consigo**.

## Formas de tratamento

São determinadas palavras que equivalem a pronomes pessoais. Os principais pronomes são:

Pronomes de tratamento	Abreviações	Usado para
Vossa Alteza	V.A	Príncipes, duques
Vossa Majestade	V.M.	Reis
Vossa Santidade	V.S.	Papas
Vossa Eminência	V.Em <sup>a</sup>	Cardeais
Vossa Excelência	V. Ex <sup>a</sup>	Autoridades em geral
Vossa reverendíssima	V. Revma.	Sacerdotes
Vossa Majestade Imperial	V.M.I	Imperadores
Senhor, Senhora	Sr., Sr <sup>a</sup>	Tratamento de respeito
Vossa Senhoria	V.S <sup>a</sup>	Correspondência comercial
Senhorita	Srt <sup>a</sup>	Moças solteiras
Meritíssimo	MM.	Juiz

## OBSEVAÇÃO

1) Esses pronomes são de 2ª pessoa, mas se usam com as formas verbais na 3ª pessoa.

Ex.: Vossa Majestade conhece a fidelidade de **seu** reino.  
(3ª pessoa do singular)

2) Quando se referirem a mais de uma pessoa, usa-se o pronome de tratamento no plural e, conseqüentemente, o verbo irá para a terceira pessoa do plural.

Ex.: Vossas Majestades conhecem a fidelidade de **seus** reinos.  
(3ª pessoa do plural)

## Pronomes Possessivos

Quadro geral dos pronomes possessivos		
Singular	1ª pessoa	Meu, minha, meus, minhas
	2ª pessoa	Teu, tua, teus, tuas
	3ª pessoa	Seu, sua, seus, suas
Plural	1ª pessoa	Nosso, nossa, nossos, nossas
	2ª pessoa	Vosso, vossa, vossos, vossas
	3ª pessoa	Seu, sua, seus, suas

• Os pronomes possessivos **seu, sua, seus, suas** podem referir-se à 3ª pessoa (seu tio = tio dele), como à 2ª pessoa ( seu tio = o tio de você. Desta forma, quando os pronomes possessivos derem margem à ambigüidade, devem ser substituídos pelas expressões dele(s), dela(s).

Ex.: Você sabe que não sigo **sua** opinião.  
Você sabe que não sigo a opinião **dele**.

• Os pronomes possessivos podem indicar cálculo aproximado ou estimativa.

Ex.: Ana tinha lá **seus** 30 e poucos anos.

• Podem ser usados com o mesmo valor dos pronomes indefinidos **certo** e **algum**.

Ex.: Eu cá tenho **minhas** dúvidas.

• Indica afetividade e cortesia.

Ex.: **Meu** querido, fique aqui.

## Pronome Demonstrativo

Quadro geral dos pronomes demonstrativo		
Variáveis		Invariáveis
Masculino	Feminino	
Este, estes	Esta, estas	Isto
Esse, esses	Essa, essas	Isso
Aquele, aqueles	Aquela, aquelas	Aquilo

• **Emprego dos pronomes demonstrativos**

Os pronomes **este/ estes/ esta/ estas/ isto** são usados para indicar que o objeto está perto de quem fala.

Ex.: **Este** carro que está comigo é novo.

Os pronomes demonstrativos **esse/ esses / essa/ essas/ isso** são usados para indicar que o objeto está perto de quem ouve.

Ex.: **Esse** carro aí é seu?

Os pronomes demonstrativos **aquele/ aqueles/ aquela/ aquelas/ aquilo** são usados para indicar que o objeto está longe de quem fala e de quem ouve.

Ex.: **Aquela** moça lá embaixo é sua amiga?

As palavras **o/os, a/as, mesmo /mesmos, semelhante/semelhantes, tal/tais**, também funcionam como pronomes demonstrativos especiais.

Ex.: Quem diz **o** que quer, ouve **o** que não quer.

**Tais** mentiras não se dizem.

O pronome **nisso** – a contração **eu + isso** – pode ser usado como advérbio, sinônimo de nesse momento.

Ex.: **Nisso**, deu o vento e uma folha caiu.

**Pronomes Indefinidos**

Pronomes Indefinidos		
Variáveis	Invariáveis	
Algum, alguns, alguma, algumas	Alguém	
Nenhum, nenhuns, nenhuma, nenhuma	ninguém	
Todo, todos, toda, todas	Tudo	
Outro, outros, outra, outras	Outrem	
Muito, muitos, muita, muitas	Nada	
Pouco, poucos, pouca, poucas	Cada	
Certo, certos, certa, certas	Algo	
Tantos, tantos, tanta, tantas		
Quanto, quantos, quanta, quantas		
Qualquer, quaisquer		

- **Uso dos pronomes indefinidos**

O pronome **tudo** pode ser usado de duas formas:

Ex.: Esqueça **tudo** que ficou aqui.

Esqueça **tudo** o que ficou aqui.

A palavra **qual** pode ser usada como pronome indefinido com o sentido de cada qual:

Ex.: Em seguida desceram, e já não eram dois, mas sim dez meninos, **qual** mais fagueiro...”

O pronome indefinido **algum** varia em significado, conforme sua posição na frase.

Ex.: **Algum** amigo os traiu.

Anteposto ao substantivo, possui valor positivo.

**Amigo** algum os traiu.

Posto ao substantivo, possui valor negativo.

O pronome **cada** pode apresentar-se com valor:

a) distributivo: **Cada** livro custou 50 reais.

b) Intensivo: Lá na casa tem **cada** oportunidade.

**Pronomes Interrogativos**

Pronomes Interrogativos			
Que	Qual	Quanto	Quanta
Quem	Quais	Quantos	Quantas

Ex.: **Que** horas são?

Queria saber por **que** ele não veio.

**Pronomes Relativos**

Pronomes relativos		
Variáveis		Invariáveis
Masculino	Feminino	
O qual	A qual	Que
Os quais	As quais	Quem
Cujo, cujos	Cuja, cujas	onde
Quanto,	Quanta,	
Quantos	quantas	

- **Usos do pronomes relativos**

O pronome relativo **quem** só deverá ser usado quando se referir a pessoas e o verbo SEMPRE aparece acompanhado de preposição.

Ex.: Referi-me a pessoas de **quem** desconfia de você.

O pronome **cujo** e suas reflexões equivale a do qual, indicando posse. NUNCA deve aparecer artigo depois do pronome cujo

Ex.: O aluno **cujos** pais viajaram é Carlos. (os pais de Carlos)

O pronome relativo **qual** é o único que poderá aparecer com artigo.

Ex.: O homem **o qual** vi é João.

O pronome relativo **quanto/ quanta** precisará do pronome indefinido tudo para formar frases.

Ex.: Posso tudo **o quanto** quero

O pronome relativo onde equivale a em que, na qual, no qual.

Ex.: A cidade **onde** nasci é linda (= em que).

O pronome relativo **que** deve ser usado em várias situações.

Ex.: Vi o filme de **que** falei

Vi o filme de **que** gostei

**Colocação pronominal**

Os pronomes oblíquos átonos são: me, nos, te, vos o, a., os, as, lhe, lhes, se.

Na frase, esses pronomes podem, dependendo de certos fatores, aparecer em três diferentes posições em relação ao verbo:

**Próclise**

Usa-se a próclise quando há palavras que “atraem” o pronome para antes do verbo. Tais palavras são principalmente:

- Palavras de valor negativo (não, nada, nem, nunca etc.)

Ex.: Nada **nos** preocupará nesta prova.

- Advérbios (hoje, aqui, sempre, talvez, muito etc.)

Ex.: Hoje **me** sinto melhor.

**OBSERVAÇÃO**

Havendo pausa depois do advérbio ou da locução adverbial, usa-se a ênclise:

Ex.: Aqui, fabricam-**se** ótimos refrigerantes.

- Conjunções subordinativas ( que, quando, como, embora, se, para que etc.)

Ex.: Não sei se **te** esclareci as dúvidas.

- Pronomes relativos (que, quem, qual, quais, onde etc.)

Ex.: Ficamos em uma colina de onde **se** avista o mar.

- Pronomes indefinidos (alguém, muitos, todos, poucos etc.)

Ex.: Todos **me** deram apoio.

Alguém **me** telefonou?

- Pronomes demonstrativos (este, essa, aquele etc.)

Ex.: Aquilo **lhe** fez muito bem.

Isto **me** pertence.

- Frases interrogativas, exclamativas e optativas (frases que exprimem desejo).

Ex.: Quem **lhe** entregou o cartão?

Quanta **mentira** se disse a respeito dela!

Deus **nos** proteja daquele maluco!

- Verbos no gerúndio precedidos de preposição em:

Ex.: Em **se** tratando de política, preferiu silenciar.

- Frases com preposição + infinitivo flexionado.

Ex.: A situação levou-os a **se** posicionarem contra a greve.



**Mesóclise**

Será usada com verbos no futuro do presente e futuro do pretérito, desde que não haja expressão que motive a próclise:

Realizar-**se**-á a prova.

Não se realizará a prova.

Far-**se**-iam mudanças radicais.

Jamais se fariam mudanças radicais.

**Ênclise**

Será usada principalmente nos seguintes casos:

- Verbos que iniciam oração.

Ex.: Entregou-**me** os documentos e dirigiu-se à secretaria.

- Verbos no infinitivo afirmativo.

Ex.: Por favor, diga-**nos** o que aconteceu.

- Verbo no gerúndio não precedido de preposição em:

Ex.: Não ficaria em paz consigo mesmo, deixando-**a** partir.

Ênclise dos pronomes o, a, os, as

1. Verbos terminados em vogal – os pronomes o, a, os, as não se modificam.

Ex.: Encontrei + o = encontrei-o.

2. Verbos terminados em r, s, ou z, perde a consoante e os pronomes o, a, os, as assumem a forma lo, la, los, las.

Ex.: Amar + o = amá-lo.

Refez + as = refê-las.

Encontramos + os = encontramos-los.

**OBSERVAÇÃO**

1. A última alteração vale também para mesóclise.

Ex.: Encontrei + o = encontrei-o.

2. Verbos terminados em –mos, ela perde o s, se o pronome oblíquo for nos.

Ex.: Encontramos + nos = encontramos-nos.

3. Verbos terminados em som nasal (-am, -em, ao etc.), os pronomes o, a, os, as assumem a forma no, na, nos, nas.

Ex.: Criticam + o = criticam-no

Dizem + as = dizem-nas

Propõe + os = propõe-nos.

**Com uma locução verbal**

- **Ênclise** : sempre que o verbo principal estiver no infinitivo ou no gerúndio

Ex.: O roupeiro veio interromper-me

la desenrolando-se a paisagem.

- **Próclise** quando ocorrem as condições exigidas para a anteposição do pronome a um só verbo

Ex.: Tempo que navegaremos não se pode calcular.

- Quando o verbo principal está no particípio, o pronome átono não pode vir depois dele. Virá proclítico ou enclítico ao verbo auxiliar, de acordo com as normas expostas para os verbos na forma simples:

Ex.: “Tenho-**o** trazido sempre, só hoje é que o viste?”

**EXERCÍCIOS**

**01.** (IBGE) Assinale a opção que apresenta o emprego correto do pronome, de acordo com a norma culta:

- a) O diretor mandou eu entrar na sala.
- b) Preciso falar consigo o mais rápido possível.
- c) Cumprimentei-lhe assim que cheguei.
- d) Ele só sabe elogiar a si mesmo.
- e) Após a prova, os candidatos conversaram entre eles.

**02.** (TTN) Assinale a frase em que a colocação do pronome pessoal oblíquo não obedece às normas do português padrão:

- a) Essas vitórias pouco importam; alcançaram-nas os que tinham mais dinheiro.
- b) Entregaram-me a encomenda ontem, resta agora a vocês oferecerem-na ao chefe.
- c) Ele me evitava constantemente!... Ter-lhe-iam falado a meu respeito?
- d) Estamos nos sentido desolados: temos prevenido-o várias vezes e ele não nos escuta.
- e) O Presidente cumprimentou o Vice dizendo: - Fostes incumbido de difícil missão, mas cumpriste-la com denodo e eficiência.

**03.** (UECE) Observe o uso do pronome em “Mais ainda **lhe** remoeram os melindres”. Assinale a alternativa em que o pronome LHE foi empregado com função diferente.

- a) Denegrindo-lhe a reputação.
- b) Crapiúna sabia dessas más ausências, das calúnias e falsos testemunhos que lhe levantavam.
- c) Arriscou o camarada Belota que me ouvia a confidência.
- d) Tirando-lhe a força bruta, não passava de uma pobre tatu.

**04.** (UFC) Preencha os espaços em branco das sentenças abaixo com os pronomes oblíquos adequados.

1. Impedi-\_\_\_\_ que fosse morar sozinho.
2. Solicitei-\_\_\_\_ o número de solteiros brasileiros.
3. Alerttei-\_\_\_\_ da crise moral dos desacompanhados.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) o, lhe, lhe.
- b) o, o, lhe.
- c) o, o, o.
- d) lhe, lhe, o.
- e) lhe, lhe, lhe.

**05.** (UECE) Da mesma maneira que em “Dois haviam-se prontificado a servir de testemunha” a colocação do pronome oblíquo átono está correta em:

- a) O soldado nunca tinha prontificado-se a servir de testemunha.
- b) O sargento nunca se tinha prontificado a servir de testemunha.
- c) Se havia prontificado a servir de testemunha o sargento.
- d) O soldado havia prontificado-se a servir de testemunha.

**06.** (UECE) Do mesmo modo que em “que lhes permita” a colocação do pronome átono está correta em:

- a) O bombeiro o qual ajudou-me é educado.
- b) O bombeiro entrou logo em ação, nos revelando eficiência.
- c) Os bombeiros se tinham preparado para o trabalho.
- d) Havia arrastado-se até o prédio os bombeiros.

**07.** (UFC) Sobre o emprego dos pronomes grifados em Cerca-

- as (1) uma atmosfera bravia, uma agitada atmosfera, que as (2) deixa sem a suficiente serenidade, é correto afirmar que:
- as (1) vem enclítico, mas não há, na língua padrão, restrições ao uso da próclise.
  - as (1) vem enclítico, porque o verbo cercar aparece no imperativo afirmativo.
  - as (2) vem proclítico, porque o presente do indicativo não admite a ênclise.
  - as (2) vem proclítico, porque o pronome relativo exerce atração sobre o clítico.

07. (CEFET) Em “que se disse”, o pronome deve obrigatoriamente ser proclítico ao verbo. Só há impropriedade em:

- Sei que nos criticam, quando não usamos bem as palavras.
- Eu me envergonharia, se ferisse alguém com palavras indelicadas.
- Se ferirmos alguém com palavras indelicadas, nós nos arrependemos.
- Nunca se deve ferir alguém com palavras.
- A pessoa grosseira se deve envergonhar das palavras que diz.

08. (CEFET) No trecho “Que foi que se disseram? Não se sabe. Sabe-se apenas que se comunicaram rapidamente...”, o pronome se ora aparece antes do verbo, ora depois dele. Sobre esse fato linguístico, pode-se afirmar corretamente que:

- A autora procedeu à colocação dos pronomes aleatoriamente.
- A próclise é de rigor apenas na primeira oração.
- A colocação pronominal empregada em todas as frases atentou tão somente para a eufonia, ou seja, visou-se apenas à sonoridade da frase.
- A colocação pronominal empregada é a única aceitável até na linguagem falada.
- Em frases escritas iniciadas por verbo, a ênclise é obrigatória, embora a próclise seja permitida, sobretudo quando se pretende reproduzir a língua falada.

09. (TRE-MG) Assinale a opção em que a colocação do pronome sublinhado esteja correta, segundo o registro escrito culto:

- Os vizinhos haviam pedido-me muita atenção ao atravessar a rua.
- Mesmo considerando que éramos famosos, ninguém veio receber-nos.
- Faria-me um grande favor não contando as novidades a meus pais.
- Pelo que pudemos entender, ninguém vai-nos denunciar ao delegado.
- O aluno logo interessou-se pelo assunto, assim que a arguição começou.



## ESPECIAL ENEM

10. A expressão “pegá eles sem calça” poderia ser substituída, sem comprometimento de sentido, em língua culta, formal, por:

- pegá-los na mentira.
- pegá-los desprevenidos.
- pegá-los em flagrante.
- pegá-los rapidamente.
- pegá-los momentaneamente

11.



(QUINO. “Mafalda inédita”. São Paulo: Martins Fontes, 1993)

Observando as falas das personagens, analise o emprego do pronome SE e o sentido que adquire no contexto. No contexto da narrativa, é correto afirmar que o pronome SE,

- em I, indica reflexividade e equivale a “a si mesmas”.
- em II, indica reciprocidade e equivale a “a si mesma”.
- em III, indica reciprocidade e equivale a “uma às outras”.
- em I e III, indica reciprocidade e equivale a “uma às outras”.
- em II e III, indica reflexividade e equivale a “a si mesma” e “a si mesmas”, respectivamente.

12. O uso do pronome átono no início das frases é destacado por um poeta e por um gramático nos textos abaixo.

### Pronominais

Dê-me um cigarro  
Diz a gramática  
Do professor e do aluno  
E do mulato sabido  
Mas o bom negro e o bom branco  
da Nação Brasileira  
Dizem todos os dias  
Deixa disso camarada  
Me dá um cigarro

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

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

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

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

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

13. Nas conversas diárias, utiliza-se freqüentemente a palavra “próprio” e ela se ajusta a várias situações. Leia os exemplos de diálogos:

- A Vera se veste diferente!  
– É mesmo, é que ela tem um estilo PRÓPRIO.
- A Lena já viu esse filme uma dezena de vezes! Eu não consigo ver o que ele tem de tão maravilhoso assim.  
– É que ele é PRÓPRIO para adolescente.
- Dora, o que eu faço? Ando tão preocupada com o Fabinho! Meu filho está impossível!  
– Relaxa, Tânia! É PRÓPRIO da idade. Com o tempo, ele se acomoda.

Nas ocorrências I, II e III, “próprio” é sinônimo de, respectivamente,

- adequado, particular, típico.
- peculiar, adequado, característico.
- conveniente, adequado, particular.
- adequado, exclusivo, conveniente.
- peculiar, exclusivo, característico.

14. Vera, Sílvia e Emília saíram para passear pela chácara com Irene.

– A senhora tem um jardim deslumbrante, dona Irene! – comenta Sílvia, maravilhada diante dos canteiros de rosas e hortênsias. – Para começar, deixe o “senhora” de lado e esqueça o “dona” também – diz Irene, sorrindo. – Já é um custo aguentar a Vera me chamando de “tia” o tempo todo. Meu nome é Irene.

Todas sorriem. Irene prossegue:

– Agradeço os elogios para o jardim, só que você vai ter de fazê-los para a Eulália, que é quem cuida das flores. Eu sou um fracasso na jardinagem.

BAGNO, M. *A língua de Eulália: Novela Sociolinguística*. São Paulo: Contexto, 2009.

Na língua portuguesa, a escolha por “você” ou “senhor(a)” denota o grau de liberdade ou de respeito que deve haver entre os interlocutores. No diálogo apresentado acima, observa-se o emprego dessas formas. A personagem Sílvia emprega a forma “senhora” ao se referir à Irene. Na situação apresentada no texto, o emprego de “senhora” ao se referir à interlocutora ocorre porque Sílvia

- pensa que Irene é a jardineira da casa.
- acredita que Irene gosta de todos que a visitam.
- observa que Irene e Eulália são pessoas que vivem em área rural.
- deseja expressar por meio de sua fala o fato de sua família conhecer Irene.
- considera que Irene é uma pessoa mais velha, com a qual não tem intimidade.

15. Páris, filho do rei de Troia, raptou Helena, mulher de um rei grego. Isso provocou um sangrento conflito de dez anos, entre os séculos XIII e XII a.C. Foi o primeiro choque entre o ocidente e o oriente. Mas os gregos conseguiram enganar os troianos. Deixaram à porta de seus muros fortificados um imenso cavalo de madeira. Os troianos, felizes com o presente, puseram-no para dentro. À noite, os soldados gregos, que estavam escondidos no cavalo, saíram e abriram as portas da fortaleza para a invasão. Daí surgiu a expressão “presente de grego”.

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

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

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



## GABARITO

01. d	02. d	03. b	04. d	05. b
06. c	07. e	08. e	09. b	10. b
11. e	12. e	13. b	14. e	15. e

## VERBOS (UECE/ENEM)

### Conceito

É a palavra que indica um fato (em geral, ação, estado ou fenômeno da natureza) e situa-o no tempo.

### Conjugação verbal

Os verbos são distribuídos em três diferentes grupos, chamados de conjugações:

1ª conjugação: verbos terminados em **-ar**.

Ex.: Via**jar**, cant**ar**, danç**ar**.

2ª conjugação: verbos terminados em **-er**.

Ex.: Vender, dever.

3ª conjugação: verbos terminados em **-ir**.

Ex.: Partir, dividir.



## OBSERVAÇÃO

Verbos terminados em **-or** ( pôr, compor, supor, dispor etc.), por terem origem no verbo poer, são considerados de 2ª conjugação.

### Flexão verbal

<b>Número</b>	Singular, plural
<b>Pessoa</b>	1ª, 2ª, 3ª
<b>Tempo</b>	Presente, passado e futuro
<b>Modo</b>	Indicativo, subjuntivo e imperativo
<b>Voz</b>	Ativa, passiva e reflexiva

### Composição dos Modos Verbais

Modo	Tempo	Exemplo
<b>Indicativo</b>	Presente	Eu passo
	Pret. Imperfeito	Eu passava
	Pret. Perfeito	Eu passei
	Pret. Perfeito Composto	Eu tenho passado
	Pret. M-q-perf.	Eu passara
	Pret. M-q-perf. composto	Eu tinha/ havia passado
	Fut. do presente	Eu passarei
	Fut. do presente composto	Eu terei/ haverá passado
	Fut. do pretérito	Eu passaria
Fut. do pretérito composto	Eu teria/ haveria passado	
<b>Subjuntivo</b>	Presente	Que eu passe
	Pret. Imperfeito	Se eu passasse
	Pret. Perfeito composto	Que eu tenha/ haja passado
	Pret. M-q-perfeito composto	Se eu tivesse/ houvesse passado
	Futuro	Quando eu passar
Futuro composto	Quando eu tiver/ houver passado	
<b>Imperativo</b>	Imp. afirmativ	Passa (tu)
	Imp. negativo	Não passes

### Formas Nominais

Existem três formas nominais:

- Infinitivo:** terminação em **-r**.

Ex.: Falar, viver, partir.

- Gerúndio:** terminação em **-ndo**.

Ex.: Falando, vivendo, partindo, indo.

- **Particípio:** terminação em **-ado, -ido**.

Ex.: Falado, vendido e partido.

Alguns verbos apresentam particípio diferente de -ado e -ido.

## OBSEVAÇÃO

1. Há verbos que só possuem particípio irregular: abrir (aberto), cobrir (coberto), dizer (dito), escrever (escrito), fazer (feito), pôr (posto), ver (visto).
2. Os particípios regulares dos verbos ganhar (ganhado), gastar (gastado) e pagar (pagado) estão sendo substituídos, na prática, substituídos pelos particípios irregulares: ganho, gasto e pago.

### Classificação dos verbos

- **Verbo regular:** Não sofre alteração em seu radical.

Ex.: Falei, falassem, falaria.

- **Verbo irregular:** Sofre alteração em seu radical.

Ex.: Digo, disser, direi.  
Fazer, ouvir, pedir, caber.

## OBSEVAÇÃO

Os verbos ser (sou, era, fui) e ir (vou, fui, irei) são denominados anômalos, pois apresentam mais de um radical.

- **Verbo defectivo:** Não possui todas as formas verbais.

Ex.: Colorir não possui a forma “eu coloro”.

- **Verbo abundante:** Apresenta duas formas de mesmo valor. Em geral, as duas formas ocorrem no particípio.

Verbo	Particípio regular	Particípio irregular
Aceitar	Aceitado	Aceito
Acender	Acendido	Aceso
Eleger	Elegido	Eleito
Entregar	Entregado	Entregue
Enxugar	Enxugado	Enxuto
Expulsar	Expulsado	Expulso
Imprimir	Imprimido	Impresso
Limpar	Limpado	Limpo
Morrer	Morrido	Morto
Murchar	Murchado	Murcho
Suspender	Suspendido	Suspenso

### Verbo Principal

Conserva seu sentido verdadeiro, real.

Ex.: Algumas lanchas aproximaram-se da ilha.

### Verbo Auxiliar

Liga-se a um verbo principal para formar os tempos compostos e as locuções verbais. O verbo principal é expresso numa das formas nominais.

Ex.: Os estudantes haviam estudado bastante.  
(auxiliar ter ou haver + particípio do verbo principal = tempo composto)

Você havia sido criticado por seus colegas. (v. auxiliar ter ou haver + v. auxiliar ser + particípio do verbo principal = tempo composto).

### Locução verbal

Conjunto formado por verbo auxiliar e verbo principal. O verbo principal pode estar no infinitivo, gerúndio e particípio.

Ex.: Você terá de estudar muito. (V. aux. Ter + v. princ. Estudar)  
Estou estudando muito. (V. aux. Estar + v. princ. Estudar)  
Isto já foi estudado várias vezes. (V. aux. Ser + v. princ. Estudar)

### Vozes verbais

#### Voz ativa

O sujeito participa ativamente da ação verbal, ele participa da ação verbal.

Ex.: Os alunos do cursinho **estudam** muito.

#### Voz passiva

O sujeito é paciente, ele recebe, sofre a ação expressa pelo verbo.

Ex.: A velha ponte **foi reformulada**.  
A praça **ficou cercada** pela polícia.  
**Reformou-se** a ponte velha.

#### Voz reflexiva

O sujeito pratica e sofre a ação expressa pelo verbo.

Ex.: O menino **feriu-se** com a faca.

### Formação dos tempos verbais

São tempos **primitivos**: o presente do indicativo, o pretérito perfeito do indicativo e o infinitivo impessoal. Todos os demais tempos verbais são derivados desses três.

- **Presente do indicativo** dá origem ao presente do subjuntivo.
- **Pretérito perfeito do indicativo** dá origem ao pretérito imperfeito do subjuntivo, pretérito mais-que-perfeito do indicativo, futuro do subjuntivo, pretérito imperfeito do subjuntivo e imperativo.
- **Infinitivo impessoal** dá origem ao futuro do presente e futuro do pretérito do indicativo.

### Formação do imperativo

#### Imperativo afirmativo

Presente do indicativo	Presente do subjuntivo	Imperativo afirmativo
Eu sonho	Que eu sonhe	-----
Tu sonha(s)	Que tu sonhes	Sonha tu
Ele sonha	Que ele sonhe	Sonhe você
Nós sonhamos	Que nós sonhemos	Sonhemos nós
Vós sonhai(s)	Que vós sonheis	Sonhai vós
Eles sonham	Que eles sonhem	Sonhem vocês

#### Imperativo negativo

Presente do subjuntivo	Imperativo negativo
Que eu viaje	
Que tu viajes	Não viajes tu
Que ele viaje	Não viaje ele
Que nós viajemos	Não viajemos nós
Que vós viajeis	Não viajeis vós
Que eles viajem	Não viajem eles

**Formação do tempo composto (ter e haver)**

- Presente (v. auxiliar) + Particípio (v.principal) = **Pret. Perfeito composto**

Ex.: Tenho + cantado = tenho cantado  
Hei + cantado = hei cantado

- Pret. imperfeito(v. auxiliar) + Particípio (v.principal) = **Pret. M.q.p composto**

Ex.: Tinha + cantado = tinha cantado  
Havia cantado = havia cantado

- Futuro do presente(v. auxiliar) + Particípio (v.principal) = **Fut. do pres. composto**

Ex.: Terei + cantado = terei cantado  
Haverei + cantado = haverei cantado

- Futuro do pretérito(v. auxiliar) + Particípio (v.principal) = **Fut. do pret. Composto**

Ex.: Teria + cantado = teria cantado  
Haveria + cantado = haveria cantado

**EXERCÍCIOS**

01. (PUCSP) Nos trechos:

(Vejam), continuou ele, como não dá.

e

Cante esta, convidou o major.

Alterando-se o sujeito dos verbos destacados para tu e depois para vós, teremos, respectiva mente:

- vê – canta/ vede - cantai
- vejas – cantes/ vejais cantais
- vês – cantas/ vedes - cantais
- veja – cante/ vejaí - cantei
- vês – cantas/ vede – cantai

02. (UNIMEP-SP) “Não fales! Não bebas! Não fujas!” Passando tudo para a forma afirmativa, teremos:

- Fala! Bebe! Foge!
- Fala! Bebe! Fuja!
- Fala! Beba! Fuja!
- Fale! Beba! Fuja!
- Fale! Bebe! Foge!

03. (UFF) Assinale a frase em que há um erro de conjugação verbal:

- Requeiro-lhe um atestado de bons antecedentes.
- Ele entrevistou na questão.
- Eles foram pegos de surpresa.
- O vendeiro proveu o seu armazém do necessário.
- Os meninos desavieram-se por causa do jogo.

04. (UFF) Assinale a série em que estão devidamente classificadas as formas verbais destacadas: “Ao chegar da fazenda, espero que já tenha terminado a festa”.

- futuro do subjuntivo, pretérito perfeito do subjuntivo
- infinitivo, presente do subjuntivo
- futuro do subjuntivo, presente do subjuntivo
- infinitivo, pretérito imperfeito do subjuntivo
- infinitivo, pretérito perfeito do subjuntivo

**ESPECIAL ENEM**

05. Folclore designa o conjunto de costumes, lendas, provérbios, festas tradicionais/populares, manifestações artísticas em geral, preservado, por meio da tradição oral, por um povo ou grupo populacional. Para exemplificar, cita-se o frevo, um ritmo de origem pernambucana surgido no início do século XX. Ele é caracterizado pelo andamento acelerado e pela dança peculiar, feita de malabarismos, rodopios e passos curtos, além do uso, como parte da indumentária, de uma sombrinha colorida, que permanece aberta durante a coreografia.

As manifestações culturais citadas a seguir que integram a mesma categoria folclórica descrita no texto são

- bumba-meu-boi e festa junina.
- cantiga de roda e parlenda.
- saci-pererê e boitatá.
- maracatu e cordel.
- catira e samba.

06.

RESULTADO	AVALIÇÃO
Total de respostas a <input type="text"/>	<b>Mais respostas a</b>
Total de respostas b <input type="text"/>	<b>O PRAGMÁTICO</b> – Você consegue usar as redes sociais on-line como um complemento às amizades e à vida profissional sem que isso afete sua intimidade
Total de respostas c <input type="text"/>	<b>Mais respostas b</b>
Caso tenha dado empate entre duas letras, responda à seguinte pergunta:	<b>O FANÁTICO</b> – Sua presença na internet está predominando sobre sua vida real. Procure sair mais de casa e encontrar seus amigos pessoalmente
<b>Quando alguém, na vida real, pede os seus contatos, você:</b>	<b>Mais respostas c</b>
a) Dá o número do telefone e o endereço de e-mail	<b>O APRENDIZ</b> – Você é um novato nos sites de relacionamentos ou ainda não descobriu como usá-los inteiramente
b) Dá a URL* da sua rede social	
b) O que é URL*?	
<small>*Endereço de uma página da rede de computadores.</small>	
<small>Fonte: Rita Khater, psicóloga e professora da PUC-Campinas</small>	

Veja. 8 jul. 2009, p.102 (adaptado).

Depreende-se, a partir desse conjunto de informações, que o teste que deu origem a esses resultados, além de estabelecer um perfil para o usuário de sites de relacionamento, apresenta preocupação com hábitos e propõe mudanças de comportamento direcionadas

- ao adolescente que acessa sites de entretenimento.
- ao profissional interessado em aperfeiçoamento tecnológico.
- à pessoa que usa os sites de relacionamento para complementar seu círculo de amizades.
- ao usuário que reserva mais tempo aos sites de relacionamento do que ao convívio pessoal com os amigos.
- ao leitor que se interessa em aprender sobre o funcionamento de diversos tipos de sites de relacionamento.

07. A música pode ser definida como a combinação de sons ao longo do tempo. Cada produto final oriundo da infinidade de combinações possíveis será diferente, dependendo da escolha das notas, de suas durações, dos instrumentos utilizados, do estilo de música, da nacionalidade do compositor e do período em que as obras foram compostas.



figura 1



figura 2



figura 3



figura 4

Das figuras que apresentam grupos musicais em ação, pode-se concluir que o(os) grupo(s) mostrado(s) na(s) figura(s)

- 1 executa um gênero característico da música brasileira, conhecido como chorinho.
- 2 executa um gênero característico da música clássica, cujo compositor mais conhecido é Tom Jobim.
- 3 executa um gênero característico da música europeia, que tem como representantes Beethoven e Mozart.
- 4 executa um tipo de música caracterizada pelos instrumentos acústicos, cuja intensidade e nível de ruído permanecem na faixa dos 30 aos 40 decibéis.
- 1 a 4 apresentam um produto final bastante semelhante, uma vez que as possibilidades de combinações sonoras ao longo do tempo são limitadas.

**08.** Saúde, no modelo atual de qualidade de vida, é o resultado das condições de alimentação, habitação, educação, renda, trabalho, transporte, lazer, serviços médicos e acesso à atividade física regular. Quanto ao acesso à atividade física, um dos elementos essenciais é a aptidão física, entendida como a capacidade de uma pessoa utilizar seu corpo — incluindo músculos, esqueleto, coração, enfim, todas as partes —, de forma eficiente em suas atividades cotidianas; logo, quando se avalia a saúde de uma pessoa, a aptidão física deve ser levada em conta. A partir desse contexto, considera-se que uma pessoa tem boa aptidão física quando

- apresenta uma postura regular.
- pode se exercitar por períodos curtos de tempo.
- pode desenvolver as atividades físicas do dia a dia, independentemente de sua idade.
- pode executar suas atividades do dia-a-dia com vigor, atenção e uma fadiga de moderada a intensa.
- pode exercer atividades físicas no final do dia, mas suas reservas de energia são insuficientes para atividades intelectuais.

**09.** Diferentemente do texto escrito, que em geral compele os leitores a lerem numa onda linear — da esquerda para a direita e de cima para baixo, na página impressa — hipertextos encorajam os leitores a moverem-se de um bloco de texto a outro, rapidamente e não sequencialmente. Considerando que o hipertexto oferece uma multiplicidade de caminhos a seguir, podendo ainda o leitor incorporar seus caminhos e suas decisões como novos caminhos, inserindo informações novas, o leitor-navegador passa a ter um papel mais ativo e uma oportunidade diferente da de um leitor de texto impresso. Dificilmente dois leitores de hipertextos farão os mesmos caminhos e tomarão as mesmas decisões.

MARCUSCHI, L. A. *Cognição, linguagem e práticas interacionais*. Rio: Lucerna, 2007.

No que diz respeito à relação entre o hipertexto e o conhecimento por ele produzido, o texto apresentado deixa claro que o hipertexto muda a noção tradicional de autoria, porque

- é o leitor que constrói a versão final do texto.
- o autor detém o controle absoluto do que escreve.
- aclara os limites entre o leitor e o autor.

- propicia um evento textual-interativo em que apenas o autor é ativo.
- só o autor conhece o que eletronicamente se dispõe para o leitor.



## GABARITO

01. b	02. a	03. b	04. e	05. e
06. d	07. a	08. c	09. a	

## ADVÉRBIO E PREPOSIÇÃO (UECE/ENEM)

### Advérbio

#### Conceito

É a palavra invariável que modifica o sentido de um verbo, de um adjetivo ou de outro advérbio.

Ex.: Os alunos estudam muito.

Os alunos estão muito estudiosos.

Os alunos acordam muito cedo para estudar.

#### Classificação dos advérbios

São classificados de acordo com a circunstância que expressam, em função disso são classificados de diferentes maneiras, entre elas:

**Afirmação:** Sim, passarei no vestibular.

**Dúvida:** Talvez tenha aula de português.

**Intensidade:** Estudo muito.

**Lugar:** O curso de administração fica aqui.

**Tempo:** Ontem ele estudou.

**Modo:** Tudo foi feito rapidamente.

**Negação:** Não permitiram a nossa entrada no baile.

#### Locução adverbial

É todo conjunto constituído por duas ou mais palavras e que funciona como advérbio.

Ex.: Às dez horas, o ônibus chegará do sul.



## OBSERVAÇÃO

- Quando dois advérbios com sufixo **-mente** aparecem juntos, pode-se colocar o sufixo apenas no último.

Ex: O aluno resolveu a prova **calma e silenciosamente**.

- Lembre-se de que o advérbio é uma palavra invariável (não tem singular/ plural nem masculino/ feminino). Essa característica ajuda você a diferenciá-lo de certos adjetivos que podem ser facilmente confundidos com advérbios.

Ex: Luís estava **meio preocupado**/ Ana estava **meio preocupada**. (meio=advérbio)

Já são duas horas e **meia** (meia= adjetivo)

### Preposição

#### Conceito

É a palavra invariável que liga duas outras palavras, estabelecendo entre elas determinadas relações de sentido e de dependência.

Ex: O aluno estudava com entusiasmo.

**Classificação das preposições**

- **Preposições essenciais:** só apresentam esta classe gramatical. A, ante, após, trás, com, contra, de, desde, em, entre, para, perante, por, sem, sob, sobre.
- **Preposições acidentais:** palavras de outras classes gramaticais que, em certas frases funcionam como preposição. Conforme, mediante, como, segundo, durante, visto.

**Locuções prepositivas mais utilizadas:**

Abaixo de, atrás de, acima de, por causa de, ao lado de, de frente a, de acordo com, até á, perto de.

**EXERCÍCIOS**

01. (UFC – Cultura) O advérbio grifado em *há alguma festa que não seja meio rouca ou meio desafinada?* (linhas 21-22):

- significa “um pouco” e deve permanecer invariável.
- equivale a “metade” e deve permanecer invariável.
- expressa intensidade e pode flexionar-se no feminino.
- modifica um adjetivo e pode flexionar-se no feminino.
- denota afetividade e pode flexionar-se no feminino.

02. (UFC – Cultura) Assinale a alternativa que apresenta uma locução prepositiva.

- Tinham muita força perante os pobres.
- Seriam pobres bonecos diante da riqueza.
- Saiu do engenho depois que o tio chegou.
- O arruado tomava a frente da casa-grande.
- O velho engenho se transformou de alto a

03. Observe:

- ... foi até fora da casa para fazer as suas previsões...
- ... enquanto procuravam nas redondezas madeira para improvisar um abrigo.
- Volta para a velha rede remendada...
- ... hoje não adiantava ir para o mar.

A preposição para tem o mesmo valor semântico em:

- I e II
- II e III
- I e IV
- I e III
- II e IV

04. (Fesp – SP) A classificação entre parênteses da palavra que está errada em:

- Tenho **que** comprar novos sapatos. (prep).
- Quê!** Você não quer sair daqui?!(interj)
- Que** bela apresentação, meu filho!(adv)
- Vamos para casa, **que** está chovendo. (prep)
- Vou descobrir o **quê** da questão (subs)

05. (Fuvest-SP) “... duas considerações levaram-me a adotar diferente método...”, “Moisés, que também contou a sua morte, não a pôs no...”. As três ocorrências de a são respectivamente:

- preposição, pronome, preposição.
- pronome, artigo, preposição.
- preposição, artigo, pronome.
- artigo, artigo, preposição.
- artigo, pronome, pronome.

06. (Fac. Méd. Catanduva-SP) As relações expressões pelas preposições estão corretas na sequência:

- Sai **com** ela.
- Ficaram **sem** um tostão.
- Esconderam o lápis **de** Maria.
- Ela prefere viajar **de** navio.
- Estudou **para** passar.

- companhia, falta, posse, meio, fim.
- falta, companhia, posse, meio, fim.
- companhia, falta, posse, fim, meio.
- companhia, posse, falta, meio, fim.
- companhia, falta, meio, posse, fim.

07. Explique a diferença de sentidos entre as frases:

- Os visitantes devem ser conduzidos ao ônibus.
- Os visitantes devem ser conduzidos no ônibus.

09. Leia a frase a seguir:

“A salada estava **muito bem** temperada.”

Nela as palavras destacadas são advérbios. Se retirarmos o advérbio **bem**, a frase sofre alguma alteração em seu sentido? Explique.

10. Indique o sentido do advérbio destacado nos seguintes versos do poeta Fernando Pessoa:

Modelo: “Talvez **aqui** no parque antigo/A festa volte a ser.” (lugar)

- “A festa fora alheia/ E **depois** acabou...”
- “**Tão** vago é o vento que parece/que as folhas fremem só por vida.”
- “... que por mais que a alma tenha/**sempre** há de ser infeliz.”
- “Uma maior solidão/**Lentamente** se aproxima/ do meu triste coração”
- “**Talvez** aqui no parque antigo/ a festa volte a ser.”

11. (UFC) A opção em que há um advérbio exprimindo circunstância de tempo é:

- Indubitavelmente, era-se feliz.
- Aproximadamente 15 anos se passaram.
- Agiram concomitante à polícia.
- Eram demasiadamente felizes

12. (Unimep-SP) “Depois a mãe recolhe as velas, torna a guardá-las na bolsa”.

Os vocábulos em destaque são respectivamente:

- pronome pessoal oblíquo, preposição, artigo.
- artigo, preposição, pronome pessoal oblíquo.
- artigo, pronome demonstrativo, pronome pessoal oblíquo
- artigo, preposição, pronome demonstrativo.
- preposição, pronome demonstrativo, pronome pessoal oblíquo.

13. (FUVEST-SP) Ao ligar dois termos de uma oração, a preposição pode expressar, entre outros aspectos, uma relação temporal, espacial ou nocional. Nos versos: “Amor total e falso... Puro e impuro... Amor de velho adolescente...”

A preposição (de) estabelece uma relação nocional. Essa mesma relação ocorre em:

- “Este fundo (de) hotel é um fim (de) mundo.”
- “A quem sonha (de) dia e sonha (de) noite,sabendo todo sonho vão.”
- “Depois fui pirata mouro, flagelo (da) Tripolitânia.”
- “Chegarei (de) madrugada, quando cantar a seriema.”
- “Só os roçados (da) morte compensam aqui cultivar.”

14. (CESGRANRIO-RJ) Assinale a opção em que a preposição com traduz uma relação de instrumento.

- “Teria sorte nos outros lugares, com gente estranha.”
- “Com o meu avô cada vez mais perto do fim, o Santa Rosa seria um inferno.”
- “Não fumava, e nenhum livro com força de me prender.”
- “Trancava-me no quarto fugindo do aperreio, matando-as com jornais.”
- “Andavam por cima do papel estendido com outras já pregadas no breu.”

15. (UNIMFP-SP) “Depois (a) mãe recolhe as velas, torna (a) guardá-l(as) na bolsa.”, os vocábulos destacados são, respectivamente:

- pronome pessoal oblíquo, preposição, artigo.
- artigo, preposição, pronome pessoal oblíquo.
- artigo, pronome demonstrativo, pronome pessoal oblíquo.
- artigo, preposição, pronome demonstrativo.
- preposição, pronome demonstrativo, pronome pessoal oblíquo

16. (PUCSP)

a folha (de um livro) retoma.”

“como (sob o vento) a árvore que o doa.”

“e nada finge vento (em folha) de árvore.”

As expressões destacadas são introduzidas por preposições. Tais preposições são usadas, nesses versos, com a idéia de:

- origem, lugar, especificação.
- especificação, agente causador, lugar.
- instrumento, especificação, lugar.
- agente causador, especificação, lugar.
- lugar, instrumento, origem.

17. (UM-SP) Indique a oração que apresenta locução prepositiva.

- Havia objetos valiosos sobre a pequena mesa de mármore.
- À medida que os inimigos se aproximavam, as tropas inglesas recuavam.
- Seguiu a carreira militar devido à influência do pai.
- Agiu de caso pensado, quando se afastou de voce.
- De repente, riscou e reescreveu o texto.



## ESPECIAL ENEM

18.

### O American Idol islâmico

Quem não gosta do Big Brother diz que os reality shows são programas vazios, sem cultura. No mundo árabe, esse problema já foi resolvido: em The Millions’ Poet (“O

Poeta dos Milhões”), líder de audiência no golfo pérsico, o prêmio vai para o melhor poeta. O programa, que é transmitido pela Abu Dhabi TV e tem 70 milhões de espectadores, é uma competição entre 48 poetas de 12 países árabes — em que o vencedor leva um prêmio de US\$ 1,3 milhão.

Mas lá, como aqui, o reality gera controvérsia. O BBB teve a polémica dos “coloridos” (grupo em que todos os participantes eram homossexuais). E Millions’ Poet detonou uma discussão sobre os direitos da mulher no mundo árabe.

GARATTONI, B. *O American Idol islâmico. SuperInteressante. Edição 278, maio 2010 (fragmento).*

No trecho “Mas lá, como aqui, o reality gera controvérsia”, o termo destacado foi utilizado para estabelecer uma ligação com outro termo presente no texto, isto é, fazer referência ao

- vencedor, que é um poeta árabe
- poeta, que mora na região da Arábia.
- mundo árabe, local em que há o programa.
- Brasil, lugar onde há o programa BBB.
- programa, que há no Brasil e na Arábia.

19. (UFV-MG) Em todas as alternativas há dois advérbios, exceto em:

- Ele permaneceu muito calado.
- Amanhã, não iremos ao cinema.
- O menino, ontem, cantou desafinadamente.
- Tranqüilamente, realizou-se, hoje, o jogo.
- Ela falou calma e sabiamente.

20. (PUCSP) No trecho:

“Os trens (de) cana apitavam de quando em vez, mas (não) davam (vencimento) à (fome) das moendas”, as palavras destacadas correspondem, morfológicamente, pela ordem, a:

- preposição, advérbio, verbo, substantivo.
- conjunção, advérbio, substantivo, adjetivo.
- preposição, advérbio, adjetivo, adjetivo.
- preposição, advérbio, verbo, advérbio.
- preposição, advérbio, substantivo, substantivo

21. (PUCC-SP) Os seus projetos são os ( ) elaborados, por isso garantem verbas ( ) para sua execução e evitam ( ) -entendidos.

- melhor - suficientes - mal
- mais bem - suficientes - mal
- mais bem - suficiente - mal
- melhor - suficientes - mau
- melhor - suficiente - mau

22. (UMC-SP) Em: “uma cerca (de pedra-seca), do tempo dos escravos” e “Tudo é mato, crescendo (sem regra.)”, as locuções destacadas são, respectivamente:

- adjetiva e adjunto adnominal; adverbial e adjunto adverbial.
- adverbial e objeto indireto; adjetiva e predicativo.
- adjetiva e adjunto adverbial; adverbial e adjunto adnominal.
- adjetiva e complemento nominal; adverbial e adjunto adnominal.
- adverbial e adjunto adnominal; adjetiva e complemento nominal.



## GABARITO

01. a	02. b	03. a	04. d	05. c	06. a
07. *	08. *	09. *	10. c	11. b	12.
13. a	14. d	15. b	16. b	17. a	18. c
19. a	20. e	21. b	22. a		
07. a) Os visitantes devem ser levados até o ônibus. b) os visitantes devem ser conduzidos em algum lugar dentro do ônibus.					
08. Sim. O tempero da salada deixa de ser algo bom para ter um sentido negativo.					
09. a) tempo, b) intensidade, c) tempo, d) modo, e) dúvida					



## CONJUNÇÃO E INTERJEIÇÃO (UECE/ENEM)

### Conjunção

#### Conceito

É a palavra que liga duas orações ou dois termos semelhantes de uma mesma oração.

O aluno estudou, logo passou no vestibular. (ligando duas orações)

Gosto de cinema e de teatro. (ligando dois objetos indiretos)

#### Classificação das conjunções

• **Coordenativas:** ligam orações independentes.

a) Coordenadas aditivas – exprimem ideia de adição.

Ex: Inês trabalha mas também estuda.

Maria não só estudou como fez uma boa prova.

Não veio nem telefonou.

b) Coordenativas adversativas – exprimem ideia de oposição, contraste, compensação.

O aluno não estudou, contudo passou no vestibular.

Faltei à aula, no entanto estudei em casa.

c) Coordenativas alternativas – exprimem alternativa, alternância, escolha.

Ex: A vida é sempre a mesma, quer faça chuva, quer faça sol.

Sem ônibus, ou sairia mais cedo ou perderia a aula.

d) Coordenativas explicativas – exprimem explicação, razão, motivo.

Ex: Estude, que a prova será em breve.

É bom estudar, porque a prova será em breve.

Ele deve ter estudado muito, pois passou muito bem no vestibular.

e) Coordenativas conclusivas – exprimem conclusão.

Ex: Está frio; logo, sairei agasalhado.

Ele está confuso, precisa, pois, de minha ajuda.

Tudo está em ordem, portanto não devemos nos preocupar.

• **Subordinativas:** ligam orações dependentes.

a) Subordinativas temporais – exprimem ideia de tempo.

Ex: Quando ele chegou, eu saí.

Assim que ele chegou, eu saí.

Eu saí depois que ele chegou.

b) Subordinativas causais – exprimem ideia de causa.

Ex: Nós voltamos cedo, porque choveu muito lá.

c) Subordinativas condicionais - exprimem ideia de condição.

Ex: Ele receberá o dinheiro, desde que volte hoje.

Estarei lá no horário combinado, a menos que aconteça algum imprevisto.

Caso haja problemas de condução, chegarei mais tarde.

d) Subordinativas proporcionais – Exprimem ideia de proporção.

Ex: Quanto menos se sabe, mais dificuldade se encontra.

Quanto mais estudamos, mais dúvidas temos.

e) Subordinativas finais – exprimem ideia de finalidade.

Ex: O jogo será gravado para que todos vejam.

f) Subordinativas consecutivas – exprimem ideia de consequência.

Ex: A representação do ato foi tão perfeita que o público aclamou de pé.

g) Subordinativas concessivas – exprimem ideia de contrariedade.

Ex: Não aprende, por mais que lhe ensinem.

Embora estivesse cansado, foi estudar.

h) Subordinativas comparativas – exprimem ideia de comparação.

Ex: Você o conhece tão bem como eu.

Renato é mais estudioso que seu irmão.

i) Subordinativas conformativas – exprimem conformidade.

Ex: Segundo fui informado, o vestibular será em novembro.

j) Subordinativas integrantes – equivalem a substantivos.

Ex: Espero que você passe.(sua aprovação)

Não sei se ele voltará.(Não sei da sua volta)

### Interjeição

#### Conceito

É toda palavra ou expressão usada para exprimir, de forma intensa, viva e instantânea, nossos estados emocionais.

#### Classificação das interjeições.

- **Susto, dor medo:** Ai! Ah!
- **Cumprimento:** Olá! Oi!
- **Aplauso:** Bravo! Muito bem!
- **Alegria:** Viva!, Oba!, Eh!
- **Desejo:** Oxalá!, Tomara!, Oh!
- **Dor:** Ai!, Ui! Ah! Oh!
- **Dúvida:** Hum!, Pois sim!, Qual o quê!
- **Reprovação ou desacordo:** Ora!, Francamente!, Arre!, Fora!
- **Silêncio:** Psiu! Silêncio!, Basta! Chega!



## EXERCÍCIOS

01. (Fuvest-SP) “Podem acusar-me: estou com a consciência tranquila”. Os dois pontos do período acima poderiam ser substituídos por vírgula, explicando-se o nexos entre as suas orações pela conjunção:

- |             |           |
|-------------|-----------|
| a) portanto | d) pois   |
| b) e        | e) embora |
| c) como     |           |

02. (Unimep-SP) Examine as frases abaixo arroladas e, a seguir, analise as situações expressas pelas interjeições:

I. Oh, a mulher é como a onda sozinha... (Vinicius de Moraes)

II. Ih, como é difícil entender essa gente! (Lygia Fagundes Telles)

III. Viva eu, viva tudo, viva o Chico Barrigudo! (popular)

- |  |
|--|
| a) espanto – espanto – aplauso         |
| b) admiração – aborrecimento – aplauso |
| c) advertência – zelo – alívio         |
| d) admiração – zelo – alegria          |
| e) n.d.a                               |

03. (Fuvest-SP) Nas frases abaixo, cada lacuna corresponde a uma conjunção retirada .

- 1) “Porém já cinco sóis eram passados ... dali nos partimos”.
- 2) ... estivesse doente faltei a escola.
- 3) ... haja maus nem por isso devemos descreer nos bons.
- 4) Pedro será aprovado ... estude.
- 5) ... chova sairei de casa.

As conjunções retiradas são respectivamente:

- a) quando – ainda que – sempre que – desde que – como.
- b) quando – como – embora – desde que – ainda que.
- c) como – que – porque – ainda que – desde que.
- d) que – ainda que – embora – como – logo que
- e) que – quando – embora – desde que – já que.

04. (UFSCar) Em qual das alternativas a palavra em destaque indica um estado emotivo e é interjeição?

- a) **Mundo louco**, dias vão...
- b) **Arre!** Como foi acontecer isso!
- c) **Nossa Senhora das Graças**, agradeço-vos.
- d) Meu pai, meu irmão, os meus eram **fracos, fracos**...
- e) n.d.a

05. (PUCCamp-SP) Classifique o que aparece destacado:

- 1) **Quanto** mais gritares, **mais** perderás a razão.
  - 2) Entro em aula **sempre que** posso.
  - 3) **Como** se fosse mentiroso, ninguém acreditou nele.
  - 4) O menino é malcriado **que** ninguém o tolerava.
- a) 1) conj. Comparativa; 2) conj. Temporal; 3) conj. Comparativa; 4) conj. Final
  - b) 1) conj. Causal; 2) conj. Temporal; 3) conj. Concessiva; 4) conj. Relativa (p. relativo)
  - c) 1) conj. Causal; 2) conj. Temporal; 3) conj. Modal Comparativa; 4) conj. Modal e Final
  - d) 1) conj. Proporcional; 2) conj. Temporal; 3) conj. Causal; 4) conj. Consecutiva
  - e) n.d.a

06. (PUC-RS) as orações podem ser relacionadas pela conjunção **portanto** são as da alternativa.

- a) Muitos candidatos disputam uma vaga o vestibular. Alguns não estão convenientemente preparados.
- b) Os candidatos se preparam com seriedade. Não conseguem atingir o seu objetivo.
- c) Os vestibulandos estão bem preparados. Esperam, tranquilos, a sua aprovação.
- d) Deviam ser candidatos bem preparados. Foram aprovados no vestibular.
- e) Os candidatos preparam-se cuidadosamente. Realizam as provas com atenção.

07. (UECE) Na frase “Supõe agora que este, em vez de ir-se embora, **como eu fui**, ficava à porta a ouvi-lo e namorar-lhe a mulher; ...” (linhas 37 a 39), a expressão em destaque tem característica de oração

- a) concessiva.
- b) adversativa.
- c) comparativa.
- d) consecutiva.

08. No período “[Cientistas são unânimes ao associar a rapidez das informações geradas pelo mundo digital com a restrição de nosso “disco rígido” natural.] “Eles ressaltam, **porém**, que o problema não está propriamente nas novas tecnologias, mas no uso exagerado delas, o que faz com que deixemos de lado

atividades mais estimulantes, como a leitura, que envolvem diversas funções do cérebro.” (linhas 15 a 20), o conectivo **porém** introduz a oração

- a) “Eles ressaltam”
- b) “que o problema não está propriamente nas novas tecnologias”
- c) “mas no uso exagerado delas”
- d) “que envolvem diversas funções do cérebro”

09. [A era digital trouxe inovações e facilidades para o homem que superou de longe o que a ficção previa até pouco tempo atrás. Se antes precisávamos correr em busca de informações de nosso interesse, hoje, úteis ou não, elas é que nos assediam: resultados de loterias, dicas de cursos, variações da moeda, ofertas de compras, notícias de atentados, ganhadores de gincanas, etc. Por outro lado,] “...**enquanto** cresce a capacidade dos discos rígidos e a velocidade das informações, o desempenho da memória humana está ficando cada vez mais comprometido.” (linhas 09 a 12) indica uma ideia de:

- a) tempo
- b) causa
- c) consequência
- d) proporcionalidade

10. “Pesquisa só agora divulgada procurou entender as causas que separam gerações. Não se trata do conflito que sempre existiu entre velhos e moços”. (linhas 01 a 03) Marque a alternativa, cuja conjunção ligaria adequadamente os dois períodos:

- a) Porque.
- b) Mas.
- c) Logo.
- d) Pois.

11. Há momentos em que nossa memória falha. Não devemos nos desesperar. Transformando os dois períodos em um só, o elo coesivo é:

- a) enquanto.
- b) porquanto.
- c) no entanto.
- d) embora.

12. Identifique as conjunções nos períodos abaixo.

- a) Ou você me ama, ou você me ama mulher!
- b) “Os penedos apontavam para o céu como enormes e negros dedos. (C.M da Costa).
- c) “Capitu esperou alguns minutos, depois teve um choro tão convulso que não pôde contê-lo. (M. Assis)
- d) “Assim, ou você me deixa, ou fica de uma vez! (Herivelto Martins)
- e) “A cidade é tão feia e desengonçada que causa pena” (Pedro Nova)
- f) Os preços de frutas eram muitos altos, portanto não as compramos.
- g) “Não precisa torturar meu coração, pois te amo tanto que causa espanto”. (E. Santiago)
- h) “Natalina era muito simpática, porém, arredia.” (Jorge Amado).
- i) “Vem que eu te quero fraco. Vem que eu te quero tolo. Vem que eu te quero todo meu.” (Chico Buarque de Holanda)
- j) Na sua boca eu viro fruta, chupa que é de uva.
- l) Você não vale nada, mas eu gosto de você.



13.

**O mundo é grande**

O mundo é grande e cabe  
Nesta janela sobre o mar.

O mar é grande e cabe  
Na cama e no colchão de amar.  
O amor é grande e cabe  
No breve espaço de beijar.

ANDRADE, Carlos Drummond de. *Poesia e prosa. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1983.*

Neste poema, o poeta realizou uma opção estilística: a reiteiração de determinadas construções e expressões lingüísticas, como o uso da mesma conjunção para estabelecer a relação entre as frases. Essa conjunção estabelece, entre as idéias relacionadas, um sentido de

- a) oposição. d) alternância.  
b) comparação. e) finalidade.  
c) conclusão.

14.

#### Diego Souza ironiza torcida do Palmeiras

O Palmeiras venceu o Atlético-GO pelo placar de 1 a 0, com um gol no final da partida. O cenário era para ser de alegria, **já que** a equipe do Verdão venceu e deu um importante passo para conquistar a vaga para semifinais, **mas** não foi bem isso que aconteceu.

O meia Diego Souza foi substituído no segundo tempo de baixo de vaias dos torcedores palmeirenses e chegou a fazer gestos obscenos respondendo à torcida. Ao final do jogo, o meia chegou a dizer que estava feliz por jogar no Verdão.

— Eu não estou pensando em sair do Palmeiras. Estou muito feliz aqui — disse.

Perguntado sobre as vaias da torcida enquanto era substituído, Diego Souza ironizou a torcida do Palmeiras.

—Vaias? Que vaias? —ironiza o camisa 7 do Verdão, antes de descer para os vestiários.

Disponível em: <http://oglobo.globo.co.m>. Ac esso em: 29 abr. 2010.

A progressão textual realiza -se por meio de relações semânticas que se estabelecem entre as partes do texto. Tais relações podem ser claramente apresentadas pelo emprego de elementos coesivos ou não ser explicitadas, no caso da justaposição. Considerando-se o texto lido,

- a) no primeiro parágrafo, o conectivo **já que** marca uma relação de consequência entre os segmentos do texto.  
b) no primeiro parágrafo, o conectivo **mas** explicita uma relação de adição entre os segmentos do texto.  
c) entre o primeiro e o segundo parágrafos, está implícita uma relação de causalidade.  
d) no quarto parágrafo, o conectivo **enquanto** estabelece uma relação de explicação entre os segmentos do texto.  
e) entre o quarto e o quinto parágrafos, está implícita uma relação de oposição.



## GABARITO

01. d	02. b	03. c	04. a	05. b	06. d	07. c
08. c	09. a	10. d	11. b	12. c	13. a	14. c

13. a) **Ou** você me ama, **ou** você me ama mulher!  
b) “Os penedos apontavam para o céu **como** enormes e negros dedos. (C.M da Costa).  
c) “Capitu esperou alguns minutos, depois teve um choro **tão** convulso **que** não pôde contê-lo. (M. Assis)  
d) “Assim, **ou** você me deixa, **ou** fica de uma vez! (Herivelto Martins)  
e) “A cidade é **tão** feia e desengonçada **que** causa pena” (Pedro Nova)  
f) Os preços de frutas eram muitos altos, **portanto** não as compramos.  
g) “Não precisa torturar meu coração, **pois** te amo tanto que causa espanto”. (E. Santiago)  
h) “Natalina era muito simpática, **porém**, arredia.” (Jorge Amado).  
i) “Vem **que** eu te quero fraco.  
Vem **que** eu te quero tolo.  
Vem **que** eu te quero todo meu.” (Chico Buarque de Holanda)  
j) Na sua boca eu viro fruta, chupa **que** é de uva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECHARA, Evanildo – **Gramática escolar da Língua Portuguesa** – 1 ed. 4 reimp. – Rio de Janeiro: Lucena, 2004.

CEREJA, Willian Roberto & MAGALHÃES, Thereza Cochar. **Gramática Reflexiva: texto semântica e interação** – São Paulo: Atual, 1999.

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR(CCV) – [www.ufc.br](http://www.ufc.br).

COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR(CEV) – [www.uece.br](http://www.uece.br).

CUNHA, Celso & SINTRA, Luís. F. Lindley. **Nova Gramática do Português Contemporâneo** – 3 ed. – Rio de Janeiro: Lexikon Informática, 2007.

FARACO & MOURA. **Gramática** – 18 e.d. – Ática. São Paulo, 1999.

FERREIRA, Mauro. **Aprender e praticar gramática: teoria, síntese das unidades, atividades práticas, exercícios de vestibulares: 2 grau** – São Paulo, FTD, 1992.

MEC-Ministério da Educação e Cultura – INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Matrizes de Referência para o ENEM

MONTEIRO, José Lemos – **Morfologia portuguesa**. 4 e.d . Pontes, 2002

PERINI, Mário. A – **Gramática descritiva do português**. 4 ed. 6 reimp. – Ática, 2003.

SARMENTO, Leila Lauer. **Gramática em textos** – 2 ed. – São Paulo: Moderna, 2005.

SILVA, Thaís Cristófaró – **Fonética e fonologia do português**. 7 e.d. Contexto, São Paulo, 2003.

[www.brasilecola.com/novoacordoortografico](http://www.brasilecola.com/novoacordoortografico).

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**L I T E R A T U R A**

Caro(a) Aluno(a),

O módulo que você tem em mãos possui conteúdos relacionados às Matrizes de Referência para a área de Linguagem, Códigos e suas Tecnologias, do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Abaixo, há a indicação das competências da área e de suas habilidades que, neste módulo, são contempladas, e, em seguida, dos objetos de conhecimento associados às Matrizes.

**Competência de área 3 – Compreender e usar a linguagem corporal como relevante para a própria vida, integradora social e formadora da identidade.**

H9 – Reconhecer as manifestações corporais de movimento como originárias de necessidades cotidianas de um grupo social.  
H11 – Reconhecer a linguagem corporal como meio de interação social, considerando os limites de desempenho e as alternativas de adaptação para diferentes indivíduos.

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

H12 – Reconhecer diferentes funções da arte, do trabalho da produção dos artistas em seus meios culturais.  
H13 – Analisar as diversas produções artísticas como meio de explicar diferentes culturas, padrões de beleza e preconceitos.

**Competência de área 5 – Analisar, interpretar e aplicar recursos expressivos das linguagens, relacionando textos com seus contextos, mediante a natureza, função, organização, estrutura das manifestações, de acordo com as condições de produção e recepção.**

H16 – Relacionar informações sobre concepções artísticas e procedimentos de construção do texto literário.

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

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

## OBJETO DE CONHECIMENTO

**Produção e recepção de textos artísticos: interpretação e representação do mundo para o fortalecimento dos processos de identidade e cidadania** - Artes Visuais: estrutura morfológica, sintática, o contexto da obra artística, o contexto da comunidade. Teatro: estrutura morfológica, sintática, o contexto da obra artística, o contexto da comunidade, as fontes de criação. Música: estrutura morfológica, sintática, o contexto da obra artística, o contexto da comunidade, as fontes de criação. Dança: estrutura morfológica, sintática, o contexto da obra artística, o contexto da comunidade, as fontes de criação. Conteúdos estruturantes das linguagens artísticas (Artes Visuais, Dança, Música, Teatro), elaborados a partir de suas estruturas morfológicas e sintáticas; inclusão, diversidade e multiculturalidade: a valorização da pluralidade expressada nas produções estéticas e artísticas das minorias sociais e dos portadores de necessidades especiais educacionais.

**Estudo do texto literário: relações entre produção literária e processo social, concepções artísticas, procedimentos de construção e recepção de textos** - produção literária e processo social; processos de formação literária e de formação nacional; produção de textos literários, sua recepção e a constituição do patrimônio literário nacional; relações entre a dialética cosmopolitismo/localismo e a produção literária nacional; elementos de continuidade e ruptura entre os diversos momentos da literatura brasileira; associações entre concepções artísticas e procedimentos de construção do texto literário em seus gêneros (épico/narrativo, lírico e dramático) e formas diversas.; articulações entre os recursos expressivos e estruturais do texto literário e o processo social relacionado ao momento de sua produção; representação literária: natureza, função, organização e estrutura do texto literário; relações entre literatura, outras artes e outros saberes.

## ROMANTISMO BRASILEIRO (UECE/ENEM)



### Marco inicial

- Publicação de “Suspiros Poéticos e Saudades”, de Gonçalves de Magalhães, em 1836.

### Marco final

- Publicação de “Memórias Póstumas de Brás Cubas”, de Machado de Assis, em 1881, que inaugura o realismo.

### Contexto histórico

A Independência é o principal fato político do século 19 e vai determinar os rumos políticos, econômicos e sociais do Brasil até a Proclamação da República (1889). Merece destaque também o Segundo reinado, em que o país conheceu um período de grande desenvolvimento em relação aos três séculos anteriores. Apesar disso tudo, o Brasil continuou um país fundamentalmente agrário, cuja economia se baseava no latifúndio, na monocultura e na mão de obra escrava.

### Contexto cultural

Recém independente, o país procura afirmar sua identidade, tentando desenvolver uma cultura própria, baseada em suas raízes indígenas ou sertanejas. No entanto, isso se faz a partir da reprodução dos modelos do romantismo europeu, o que reflete o caráter intrinsecamente contraditório do romantismo brasileiro.

### Características de estilo

De maneira geral, predominam as mesmas características do romantismo europeu. Contudo, vale mencionar a busca de autores como Gonçalves Dias e José de Alencar de “abrasileirar” a língua portuguesa. Também merecem destaque o Indianismo (que ganhou forma através da prosa romântica e da poesia do Romantismo) e o regionalismo, expressões tipicamente brasileiras do nacionalismo romântico. Com o Romantismo, tem início da prosa de ficção brasileira.

### Principais autores

#### Poesia

- Gonçalves Dias
- Álvares de Azevedo
- Castro Alves
- Sousândrade

#### Prosa

- Joaquim Manuel de Macedo
- José de Alencar
- Bernardo Guimarães
- Manuel Antônio de Almeida

- Machado de Assis (Obras: Ressurreição; A mão e a luva; Helena e Iaiá Garcia)
- Franklin Távora – iniciou o romantismo regionalista no nordeste (Obras: Trindade maldita; a cada se palha; Os índios do Jaguaribe e Três lágrimas)

### Características

- **Subjetivismo:** a expressão do “eu”; a realidade é captada e filtrada através da percepção particular do indivíduo.
- **Sentimentalismo:** o “coração” é a medida de tudo, justifica todas as ações.
- **Idealização:** imagina tudo mais perfeito – a mulher, o herói, o tempo, o espaço.
- **Evasão:** fuga da sociedade com a qual está em conflito; sentimento de solidão.
- **Natureza:** cúmplice, refúgio, confidente do eu-lírico, reflexo de seu mundo interior; motivo de ufanismo nacionalista.
- **Liberdade:** desprezo às convenções acadêmicas, para ser livre em sua expressão artística.
- **Nacionalismo:** valorização das manifestações populares de arte e cultura, busca das raízes da nacionalidade. (cf. Indianismo e Regionalismo)

**Romantismo:** assume e exprime a ideologia burguesa.

### Primeira geração

#### Poesia romântica



### Antecedentes históricos

A transferência da corte portuguesa para o Brasil significou, entre outras coisas, a abertura dos portos às nações amigas, o que fez com que as transações comerciais crescessem muito e propiciassem, também, um maior intercâmbio cultural. Além disso, foram criadas escolas, museus, bibliotecas; procedeu-se à urbanização da capital e, muito importante, teve início a circulação regular de jornais e periódicos graças à criação da imprensa nacional – a Imprensa Régia.

Mesmo com todos os avanços econômicos e culturais associados à vinda da família real, o país ainda se encontrava em situação bastante precária no que diz respeito à formação de público leitor. Basta que se considere, por exemplo, o eloquente dado de que mais de 70% da população brasileira era analfabeta ainda no fim do século XIX. A manutenção de um regime escravocrata não contribuía em nada para a diminuição desse índice.

De qualquer forma, temos de celebrar as transformações desencadeadas pelo estabelecimento da corte portuguesa no Brasil, porque delas resultou, ainda que de forma incipiente, a construção de um circuito literário completo em terras nacionais.

Agora, ao lado dos escritores, havia também a possibilidade de publicação das obras por eles produzidas. A circulação de periódicos contribuía muito para a formação de um público leitor mais regular. É por essa razão que muitos críticos e estudiosos da Literatura afirmam que apenas com Romantismo podemos falar da produção de uma Literatura verdadeiramente brasileira. Até então, o que víamos eram manifestações literárias esporádicas, dependentes de um pequeno grupo de autores que, de certa forma, eram os leitores de suas próprias obras.

### A idealização de uma pátria e um povo

O fator que mais estimulou o surgimento do Romantismo no Brasil foi, sem dúvida, a proclamação de nossa Independência. Se nossa economia estava longe de ser autossuficiente – principalmente em decorrência de toda a exploração sofrida durante o período colonial, em termos culturais bem podíamos almejar a definição de uma identidade brasileira.

O primeiro grito de independência literária, por assim dizer, foi dado no ano de 1836, que, por esta razão, será considerado como marco do início do Romantismo no Brasil. Os escritores Araújo Porto Alegre, Sales Torres Homem, Pereira da Silva e Domingos José Gonçalves de Magalhães resolveram escrever uma revista em que fossem tratados temas de interesse nacional. Nascida, então, a *Niterói, Revista Brasiliense de Ciências, Letras e Artes*, que trazia como epígrafe: “Tudo pelo Brasil, e para o Brasil”.

Além dos dois volumes da *Revista Niterói*, o ano de 1836 viu vir à luz um livro de poemas cuja inspiração romântica deixava entrever-se desde o prólogo ao leitor. Estamos falando, evidentemente, de *Suspiros Poéticos e Saudades*, obra de Gonçalves de Magalhães que é tida como a primeira publicação romântica brasileira.

### Prólogo de “Suspiros poéticos e saudades”

“É um Livro de Poesias escritas segundo as impressões dos lugares; ora assentado entre as ruínas da antiga Roma, meditando sobre a sorte dos impérios; ora no cimo dos Alpes, a imaginação vagando no infinito como um átomo no espaço, ora na gótica catedral, admirando a grandeza de Deus, e os prodígios do Cristianismo; ora entre os ciprestes que espalham sua sombra sobre túmulos; ora enfim refletindo sobre a sorte da Pátria, sobre as paixões dos homens, sobre o nada da vida. São poesias de um peregrino, variadas como as cenas da Natureza, diversas como as fases da vida, mas que se harmonizam pela unidade do pensamento, e se ligam como os anéis de uma cadeia; poesias d’alma, e do coração, e que só pela alma e o coração devem ser julgadas.”

[...]

“Quanto à forma, isto é, a construção, por assim dizer, material das estrofes, e de cada cântico em particular, nenhuma ordem seguimos; exprimindo as ideias como elas se apresentaram, para não destruir o acento da inspiração; além de que, a igualdade dos versos, a regularidade das rimas, e a simetria das estâncias produz uma tal monotonia, e dá certa feição de concertado artifício que jamais podem agradar. Ora, não se compõe uma orquestra só com sons doces e flautados; cada paixão requer sua linguagem própria, seus sons imitativos, e períodos explicativos.” [...]

Gonçalves de Magalhães

### Gonçalves Dias: um indianista amoroso

Principal representante da primeira geração, Antônio Gonçalves Dias nasceu no Maranhão, no ano de 1823. De origem

mestiça (seu pai era um comerciante português e sua mãe uma cafuza), o poeta orgulhava-se de ser descendente das três raças construtivas do povo brasileiro.

Muito jovem foi para Portugal, como era costume na época, estudar Direito na célebre universidade de Coimbra. Lá, entrou em contato com os textos românticos de Almeida Garrett e Alexandre Herculano que, para sempre, influenciariam sua forma de escrever. De volta ao Brasil, já formado, passou a lecionar no ilustre Colégio Pedro II e, como contava com proteção imperial, recebeu várias comissões para viagens e estudos. Em 1846 publicou seu primeiro livro de poesia *Primeiros Cantos. Aos Primeiros Cantos* logo seguirão os *Segundos Cantos* e *As Sextilhas do Frei Antão* (1848). Os *Últimos Cantos* serão publicados em 1851.

Em sua poesia Gonçalves Dias abordou os três temas românticos fundamentais: Natureza – Pátria – Religião. O destino reservou um final trágico para o autor da *Canção do Exílio*. Voltando de Portugal, em 1864, ele morreu, vítima do naufrágio do navio Ville de Boulogne, quando este se encontrava já próximo da costa maranhense.

### Uma palmeira, um sabiá e muitos índios

De toda a produção poética da primeira geração romântica, e talvez mesmo de toda produção poética brasileira, será difícil encontrar versos tão conhecidos quanto os da *Canção do Exílio*, de Gonçalves Dias. Síntese do amor pela pátria, manifesto naquele momento, o *eu lírico* do poema afirma a superioridade do Brasil enquanto deixa entrever um extremo saudosismo: não há, no mundo, terra mais bela, campos mais floridos, céu com mais estrelas e um sabiá que cante tão bem no cimo de uma palmeira (leia, na Antologia, este poema).

Foram inúmeros os autores que, inspirados na *Canção do Exílio*, abordaram a questão do amor à pátria desde então: Casimiro de Abreu, Oswald de Andrade, Carlos Drummond de Andrade, Mário Quintana, Murilo Mendes, só para citar alguns dos mais conhecidos.

Gonçalves Dias notabilizou-se, porém, como o poeta dos índios. Nos versos de *Os Timbiras, Canto do Piaga, Deprecação* e, o mais conhecido, *I-Juca Pirama*, construiu literariamente a imagem heróica e nobre dos índios brasileiros.

Em *I-Juca Pirama*, cujo título Tupi equivaleria a “o que há de ser morto” ou “o que é digno de ser morto”, o poeta nos apresenta a história do último descendente da tribo tupi, feito prisioneiro pelos valentes timbiras. Na caracterização dos timbiras podemos observar a idealização do índio e a exaltação da natureza (leia, na Antologia, trechos deste poema).

Com poemas como esses, Gonçalves Dias inscreveu para sempre seu nome no panteão dos maiores poetas brasileiros.

Leia atentamente os textos que se seguem:

### Canção do exílio

Minha terra tem palmeiras,  
Onde canta o Sabiá;  
As aves, que aqui gorjeiam,  
Não gorjeiam como lá.

Nosso céu tem mais estrelas,  
Nossas várzeas têm mais flores,  
Nossos bosques têm mais vida,  
Nossa vida mais amores.

Em cismar, sozinho, à noite,  
Mais prazer encontro eu lá;  
Minha terra tem palmeiras,  
Onde canta o Sabiá.

Minha terra tem primores,  
Que tais não encontro eu cá;  
Em cismar — sozinho, à noite —  
Mais prazer encontro eu lá;  
Minha terra tem palmeiras,  
Onde canta o Sabiá.

Não permita Deus que eu morra,  
Sem que eu volte para lá;  
Sem que desfrute os primores  
Que não encontro por cá;  
Sem qu'inda aviste as palmeiras,  
Onde canta o Sabiá.

*Gonçalves Dias .Coimbra - julho 1843.*

### Juca Pirama

Meu canto de morte,  
Guerreiros, ouvi:  
Sou filho das selvas,  
Nas selvas cresci;  
Guerreiros, descendo  
Da tribo tupi.  
Da tribo pujante,  
Que agora anda errante  
Por fado inconstante,  
Guerreiros, nasci;  
Sou bravo, sou forte,  
Sou filho do Norte;  
Meu canto de morte,  
Guerreiros, ouvi.  
Já vi cruas brigas,  
De tribos imigas,  
E as duras fadigas  
Da guerra provei;  
Nas ondas mendaces  
Senti pelas faces  
Os silvos fugaces  
Dos ventos que amei.

### A Confederação dos Tamoios

Que grandeza! Que imensa majestade!  
Que espantoso prodígio se levanta!  
Que quadro sem igual em todo o mundo,  
Onde o sublime e o belo em harmonia  
O pensamento e a vista atraí, enleva  
E faz que o coração extasiado  
Se dilate, se expanda, e bata, e impila  
O sangue em borbotões pelas artérias!  
Os olhos encantados se exorbitam,  
Como as vibradas cordas de uma lira,  
De almo prazer os nervos estremecem;  
E o espírito pairando no infinito,  
Do belo nos arcanos engolfado,  
Parece alar-se das prisões do corpo.  
Niterói! Niterói! como és formosa!

Eu me glorio de dever-te o braço!  
Montanhas, várzeas, lagos, mares, ilhas,  
Prolífica Natura, céu ridente,  
Léguas e léguas de prodígios tantos.  
Num todo tão harmônico e sublime,  
Onde olhos o verão longe deste Éden?

*Gonçalves de Magalhães*

## Segunda geração

### Poesia romântica



A morte de Chatterton, de Henry Wallis

### A temática do amor e da morte

Já sinto da geada dos sepulcros  
O pavoroso frio enregelar-me...  
A campa vejo aberta, e lá do fundo  
Um esqueleto em pé vejo a acenar-me...

Entremos. Deve haver nestes lugares  
Mudança grave na mundana sorte;  
Quem sempre a morte achou no lar da vida,  
Deve a vida encontrar no lar da morte.

*Laurindo Rabelo. Adeus ao Mundo*

Os versos de Laurindo Rabelo nos levam facilmente a identificar o tema que fascinou os escritores da segunda geração romântica brasileira: a morte. A exuberante natureza americana, musa inspiradora de nossos primeiros poetas, é derrotada pelo poder de sedução da morte. Mulheres lânguidas, pálidas, etéreas substituem as virgens robustas na imaginação de jovens poetas desiludidos com a vida. A idealização de temas e personagens, contudo, continua forte como sempre.

O Ultra-Romantismo encontra no Brasil alguns discípulos fervorosos. São jovens, como Álvares de Azevedo, Junqueira Freira, Casimiro de Abreu, que se vêem atraídos pela possibilidade de expressão de um subjetivismo exacerbado. Leitores ávidos das poesias de Lord Byron e Alfred de Musset, nossos poetas põem-se a escrever sobre suas desilusões e fantasias como se a única coisa que importasse na vida fosse a expressão das próprias emoções.

### Álvares de Azevedo

Expressão máxima da segunda geração romântica brasileira, Manuel Antônio Álvares de Azevedo nasceu em São Paulo, no ano de 1831. Dois anos depois sua família mudou-se para o Rio.

Em 1848, com apenas dezesseis anos, o jovem volta a morar em São Paulo. Havia ingressado na Faculdade de Direito. Durante os quatro anos em que permaneceu na cidade, produ-



ziu toda a sua obra literária. Não publicou, contudo, nenhum de seus livros em vida. Aos 21 anos (1852), foi surpreendido pela morte, cuja causa é, ainda hoje, um mistério.

### “Uma noite do século”

— Silêncio, moços! Acabai com essas cantilenas horríveis! Não vedes que as mulheres dormem ébrias, macilentas como defuntos? Não sentis que o sono da embriaguez pesa negro naquelas pálpebras onde a beleza sigilou os olhares da volúpia?

*Álvares de Azevedo. Noite na Taverna*

### Principais obras

- **Lira dos Vinte Anos (1853)** – poemas que mostram um Álvares de Azevedo adolescente, piegas, meigo, cantor de virgens pálidas e um Álvares de Azevedo mórbido, macabro e satânico. É o principal poeta representante do mal-do-século ou ultra-romantismo.
- **Noite na Taverna (1855)** – série de contos fantásticos narrados por um grupo de amigos reunidos em torno de uma mesa de bar (taberna). São narrativas sobre corrupção, incesto, necrofilia, traição, antropofagia, satanismo, assassinatos por vingança e por amor.
- **O Conde Lopo (1866)** – longo poema narrativo que conta a história de um poeta desconhecido em casa de estranhos.
- **Macário (1855)** – peça teatral cujo tema é o satanismo e que revela a aversão de Álvares de Azevedo por São Paulo, cidade em que nasceu.

### Se eu morresse amanhã

Se eu morresse amanhã, viria ao menos  
Fechar meus olhos minha triste irmã;  
Minha mãe de saudades morreria  
Se eu morresse amanhã!

Quanta glória pressinto em meu futuro!  
Que aurora de porvir e que manhã!  
Eu perderei chorando essas coroas  
Se eu morresse amanhã!

Que sol! que céu azul! que doce n'alva  
Acorda a natureza mais louçã!  
Não me batera tanto amor no peito  
Se eu morresse amanhã!  
Mas essa dor da vida que devora  
A ânsia de glória, o dolorido afã...  
A dor no peito emudecera ao menos  
Se eu morresse amanhã!

### Lembranças de morrer

Eu deixo a vida como deixa o tédio  
Do deserto, o poento caminheiro  
— Como as horas de um longo pesadelo  
Que se desfaz ao dobre de um sineiro;  
Como o desterro de minh' alma errante,  
Onde fogo insensato a consumia:

Só levo uma saudade - é dessas sombras  
Que eu sentia velar nas noites minhas....  
De ti, ó minha mãe! pobre coitada  
Que por minha tristeza te definhas!

De meu pai... de meus únicos amigos,  
Poucos - bem poucos - e que não zombavam  
Quando, em noites de febre endoidecido,  
Minhas pálidas crenças duvidavam.  
Na floresta dos homens esquecidas,  
À sombra de uma cruz, e escrevam nela:  
— Foi poeta - sonhou - e amou na vida...

### Um cadáver de poeta

Levem ao túmulo aquele que parece um cadáver! Tu não  
passaste sobre a terra: a terra te seja leve!

*L. Uhland.*

#### I

De tanta inspiração e tanta vida  
Que os nervos convulsivos inflamava  
E ardia sem conforto...  
O que resta? uma sombra esvaecida,  
Um triste que sem mãe agonizava...  
Resta um poeta morto!

Morrer! e resvalar na sepultura,  
Frias na frente as ilusões — no peito  
Quebrado o coração!  
Nem saudades levar da vida impura  
Onde arquejou de fome... sem um leito!  
Em treva e solidão!

Tu foste como o sol; tu parecias  
Ter na aurora da vida a eternidade  
Na larga frente escrita...  
Porém não voltarás como surgias!  
Apagou-se teu sol da mocidade  
Numa treva maldita!

Tua estrela mentiu. E do fadário  
De tua vida a página primeira  
Na tumba se rasgou...  
Pobre gênio de Deus, nem um sudário!  
Nem túmulo nem cruz! como a caveira  
Que um lobo devorou!...

#### II

Morreu um trovador — morreu de fome.  
Acharam-no deitado no caminho:  
Tão doce era o semblante! Sobre os lábios  
Flutuava-lhe um riso esperançoso.  
E o morto parecia adormecido.  
Ninguém ao peito recostou-lhe a fronte  
Nas horas da agonia! Nem um beijo  
Em boca de mulher! nem mão amiga  
Fechou ao trovador os tristes olhos!  
Ninguém chorou por ele... No seu peito  
Não havia colar nem bolsa d'oiro;  
Tinha até seu punhal um fêrreo punho...  
Pobretão! não valia a sepultura!

Todos o viam e passavam todos.  
Contudo era bem morto desde a aurora.  
Ninguém lançou-lhe junto ao corpo imóvel  
Um ceutil para a cova!... nem sudário!  
O mundo tem razão, sisudo pensa,

E a turba tem um cérebro sublime!  
De que vale um poeta — um pobre louco  
Que leva os dias a sonhar — insano  
Amante de utopias e virtudes  
E, num tempo sem Deus, ainda crente?

### Casimiro de Abreu (1839-60)



#### Meus oito anos

Oh! que saudades que tenho  
Da aurora da minha vida,  
Da minha infância querida  
Que os anos não trazem mais!  
Que o amor, que sonhos, que flores,  
Naquelas tardes fagueiras! I  
À sombra das bananeiras,  
Debaixo dos laranjais!

Como são belos os dias  
Do despontar da existência!  
— Respira a alma inocência  
Como perfumes a flor;  
O mar é — lago sereno,  
O céu — um manto azulado,  
O mundo — um sonho dourado,  
A vida — um hino d'amor!  
Que auroras, que sol, que vida,  
Que noites de melodia  
Naquela doce alegria,  
Naquele ingênuo folgar!  
O céu bordado d'estrelas,  
A terra de aromas cheia,  
As ondas beijando a areia  
E a lua beijando o mar!  
Oh! dias da minha infância!  
Oh! meu céu de primavera!  
Que doce a vida não era  
Nessa risonha manhã!  
Em vez das mágoas de agora,  
Eu tinha nessas delícias  
De minha mãe as carícias  
E beijos de minha irmã!

*Casimiro de Abreu*

### Junqueira Freire

#### Inspirações do claustro

Eu que tenho lutado contra a vida,  
Bebido n'outro calice de dores,  
Joven! — não posso meditar doçuras,

Cantar ternos amores.  
Eu que nunca senti nos olhos d'alma  
O traspasar dos olhos da donzella,  
Joven! — não posso te pintar ardores  
Que não senti por ella.  
E si eu quizera, disfarçando angustias,  
Cantar suave a tua bella Armia,  
Joven! — de todos eu teria em paga  
Um riso de ironia. [...]

### Fagundes Varela

#### Cântico do Calvário

*À memória de meu filho morto a 11 de fevereiro de 1863.*

Eras na vida a pomba predileta  
Que sobre um mar de angústias conduzia  
O ramo da esperança. — Eras a estrela  
Que entre as névoas do inverno cintilava  
Apontando o caminho ao pegureiro.  
Eras a messe de um dourado estio.  
Eras o idílio de um amor sublime.  
Eras a glória, — a inspiração, — a pátria,  
O porvir de teu pai! — Ah! no entanto,  
Pomba, — varou-te a flecha do destino!  
Astro, — engoliu-te o temporal do norte!  
Teto, caíste! — Crença, já não vives!  
Correi, correi, oh! lágrimas saudosas,  
Legado acerbo da ventura extinta,  
Dúbios archotes que a tremer clareiam  
A lousa fria de um sonhar que é morto! [...]

### Terceira geração: a gênese de uma nova lírica amorosa

Em 1847, na fazenda Cabaceiras, em Currálinho (Bahia), nascia Antônio de Castro Alves, menino destinado a tornar-se um dos mais conhecidos e admirados poetas românticos brasileiros. No cenário político, desde 1840 reinava o nosso imperador menino, D. Pedro II. Com quatorze anos, Pedro II herdara do pai, além da coroa, um país imerso em uma das maiores crises econômicas.

Aos poucos o cenário brasileiro foi se modificando. Na economia, a década de 1850 viu o café chegar ao apogeu no mercado e, com ele, novos tempos de prosperidade econômica para os membros de nossa classe latifundiária. Entre eles estavam os mais arraigados defensores de um sistema escravista que, ano mais tarde, seria alvo dos poemas de Antônio Castro Alves.

### O condoreirismo



“Jogar capuera ou dance de la guerre”. Rugendas, 1835

O envolvimento de Castro Alves com as questões libertárias tem início no Recife e intensifica-se com sua vinda para São Paulo. A prosperidade econômica, gerada pelas exportações de café, fez com que o poeta encontrasse uma cidade com muitos melhoramentos urbanos. Porém, a mancha da escravidão maculava o solo brasileiro. Nos engenhos, as senzalas úmidas e frias eram testemunhas da desgraça de um povo.

### A canção do africano

Lá na úmida senzala,  
Sentado na estreita sala,  
Junto ao braseiro, no chão,  
Entoa o escravo o seu canto,  
E ao cantar correm-lhe em pranto  
Saudades do seu torrão...

De um lado, uma negra escrava  
Os olhos no filho crava,  
Que tem no colo a embalar...  
E à meia voz lá responde  
Ao canto, e o filhinho esconde,  
Talvez pra não o escutar!

“Minha terra é lá bem longe,  
Das bandas de onde o sol vem;  
Esta terra é mais bonita,  
Mas à outra eu quero bem!

“O sol faz lá tudo em fogo,  
Faz em brasa toda a areia;  
Ninguém sabe como é belo  
Ver de tarde a papa-ceia!

“Aqueles terras tão grandes,  
Tão compridas como o mar,  
Com suas poucas palmeiras  
Dão vontade de pensar ...

“Lá todos vivem felizes,  
Todos dançam no terreiro;  
A gente lá não se vende  
Como aqui, só por dinheiro”

O escravo calou a fala,  
Porque na úmida sala  
O fogo estava a apagar;  
E a escrava acabou seu canto,  
Pra não acordar com o pranto  
O seu filhinho a sonhar!

.....

O escravo então foi deitar-se,  
Pois tinha de levantar-se  
Bem antes do sol nascer,  
E se tardasse, coitado,  
Teria de ser surrado,  
Pois bastava escravo ser.

E a cativa desgraçada  
Deita seu filho, calada,  
E põe-se triste a beijá-lo,  
Talvez temendo que o dono  
Não viesse, em meio do sono,  
De seus braços arrancá-lo!

### Adormecida

Uma noite, eu me lembro... Ela dormia  
Numa rede encostada molemente...  
Quase aberto o roupão... solto o cabelo  
E o pé descalço do tapete rente.

‘Stava aberta a janela. Um cheiro agreste  
Exalavam as silvas da campina...  
E ao longe, num pedaço do horizonte,  
Via-se a noite plácida e divina.

De um jasmineiro os galhos encurvados,  
Indiscretos entravam pela sala,  
E de leve oscilando ao tom das auras,  
Iam na face trêmulos — beijá-la.

Era um quadro celeste!... A cada afago  
Mesmo em sonhos a moça estremeceia...  
Quando ela serenava... a flor beijava-a...  
Quando ela ia beijar-lhe... a flor fugia...

Dir-se-ia que naquele doce instante  
Brincavam duas cândidas crianças...  
A brisa, que agitava as folhas verdes,  
Fazia-lhe ondear as negras tranças!

E o ramo ora chegava ora afastava-se...  
Mas quando a via despeitada a meio,  
Pra não zangá-la... sacudia alegre  
Uma chuva de pétalas no seio...

Eu, fitando esta cena, repetia  
Naquela noite lânguida e sentida:  
“Ó flor! - tu és a virgem das campinas!  
“Virgem! - tu és a flor de minha vida!...”

### Sousândrade

Eia, imaginação divina!  
Os Andes  
Vulcânicos elevam cumes calvos,  
Circundados de gelos, mudos, alvos,  
Nuvens flutuando — que espetac’los grandes!

Lá, onde o ponto do condor negreja,  
Cintilando no espaço como brilhos  
D’olhos, e cai a prumo sobre os filhos  
Do lhama descuidado; onde lampeja

Da tempestade o raio; onde deserto,  
O azul sertão, formoso e deslumbrante,  
Arde do sol o incêndio, delirante  
Coração vivo em céu profundo aberto!

.....

“Nos áureos tempos, nos jardins da América  
Infante adoração dobrando a crença  
Ante o belo sinal, nuvem ibérica  
Em sua noite a envolveu ruidosa e densa.

*Guesa Errante*

### Prosa Romântica

Ao lado do desenvolvimento material a que o Brasil assistia no século 19 (período marcado pela Independência do Brasil), tomava impulso a atividade cultural nas principais cidades

do país: surgiam teatros, bibliotecas e livrarias. No campo das mentalidades, da Europa para o Brasil, os ventos do romantismo sopravam nessa época. Aqui, essa escola correspondeu, nas palavras do crítico literário Antonio Candido, ao “episódio de tomada de consciência nacional, constituindo um aspecto do movimento de independência”.

O romantismo no Brasil, aclimatado às circunstâncias da realidade de nosso território, iniciou-se em 1836, ano de publicação de “Suspiros Poéticos e Saudades”, de Gonçalves de Magalhães, e foi até 1880/81 - considerando-se esses anos como o marco inicial do realismo, devido à publicação das “Memórias póstumas de Brás Cubas”, de Machado de Assis e de “O mulato”, de Aluísio Azevedo.

### Romantismo verde-amarelo

Evidentemente, o contexto social em que surgiu e se desenvolveu o Romantismo nos países europeus não é o mesmo que se vai encontrar no Brasil das primeiras décadas do século 19. Por exemplo, seria incorreto identificar sem restrições nossa aristocracia com a nobreza da França ou da Inglaterra, assim como não se pode falar, no sentido estrito, de capitalistas e operários em nosso país até cerca dos anos 1920.

De qualquer modo, o ideário romântico encontrou ressonância em nossos intelectuais do século 19, associado particularmente ao nacionalismo, na medida em que essa característica romântica se revelava útil e agradável a uma nação cuja independência acabara de ser proclamada e que, como vimos, conhecia um período de grande prosperidade.

A consciência que o brasileiro tem de si, nesse momento de origem, assenta-se em noções acerca de nossa realidade, acertadamente chamadas de “mitos” nacionais, pelo professor Soares Amora, em seu livro “O Romantismo”, e que se referem, conforme o próprio Amora:

- à nossa grandeza territorial;
- à majestade e opulência da Natureza no Brasil;
- à “igualdade” racial gerada pela miscigenação (a união de todas as raças para a formação da nacionalidade);
- à benevolência e a cordialidade do homem brasileiro;
- à virtude dos costumes patriarcais (zelo da honra e da hospitalidade, por exemplo.);
- às qualidades afetivas e morais da mulher brasileira;
- à capacidade de alcançar um alto padrão civilizatório (em meio século);
- ao pacifismo inerente à política externa do país.

### Temáticas românticas

Floresceram no Romantismo vários tipos de romance, segundo a temática e o ambiente enfatizado:

- **urbano:** focaliza situações da burguesia que habita a Corte (a cidade do Rio de Janeiro), apresentando conflitos sentimentais;
- **indianista:** descreve costumes e tradições do índio brasileiro e o contato com o colonizador. Esse tipo de romance reflete o caráter nacionalista da literatura da época (como o Brasil não teve Idade Média, o indianismo foi a saída para a criação do herói nacional);
- **regionalista:** espelha a realidade (sempre idealizada) de diferentes regiões do Brasil;
- **histórico:** relata fatos de nosso passado colonial.

### Folhetins para entreter classe média

Em 1843, foi lançado “O Filho do Pescador”, de Teixeira e Sousa, que alguns estudiosos chegaram a apontar como o primeiro ro-

mance brasileiro. Uma análise mais rigorosa, porém, coloca o texto mais perto do folhetim, do que do romance propriamente dito.

Em “O Filho do Pescador”, personagens esquemáticas e sem substância seguem por uma imensa trilha de peripécias e crimes, à moda dos folhetins de mestres franceses como Alexandre Dumas ou Eugene Sue, ou ainda o autor do “Rocamboles”. Em reconhecimento a Teixeira e Sousa, entretanto, registre-se sua persistência no trabalho de romancista, que desenvolveu até a década de 1860.

De qualquer modo, pelo caráter folhetinesco da obra em que se encontra, a heroína de “O Filho do Pescador”, loura e de olhos azuis, cede o lugar pioneiro na história de nosso romance à morena Carolina, criada por Macedo, em “A Moreninha”, de 1844, sobre o qual vale a pena concentrar agora nossa atenção.

### A “Moreninha”

Manuel Joaquim de Macedo escreve pensando no gosto do leitor, procurando oferecer-lhe aquilo que ele quer ler, da mesma forma como fazem atualmente os autores dos livros que chamamos best-sellers. Macedo não tem a preocupação de promover o questionamento e a reflexão no leitor. São os assuntos que interessam às classes alta e média cultas e semi-cultas da capital e das províncias brasileiras que estão nos seus romances, já a partir do primeiro deles. Isto foi a garantia de seu rápido sucesso.

Em poucas palavras, podemos falar de um “romance de entretenimento” cuja função é divertir e fazer sonhar, permitindo ao leitor identificar nos livros não somente um modo de vida semelhante ao dele, mas ainda este mesmo modo de vida pintado com as cores da imaginação. É o que acontece em “A Moreninha”, em “O Moço Loiro” e em mais de uma dezena de romances posteriores. A tal ponto que os estudiosos da nossa literatura, ao se referirem à obra de Macedo, chegaram a falar que o escritor descobriu uma “receita” ou uma “fórmula” dos romances que agradavam ao público brasileiro.

Entre os ingredientes desta fórmula estão namoros difíceis de começar, paixões impossíveis, personagens misteriosos cuja identidade só se revela no final do romance, conflitos morais entre o dever e a paixão, personagens secundários com tiques engraçados, gozações e brincadeiras de estudantes despreocupados, além de situações equívocas e cômicas. Enfim, suas tramas se desenvolvem a partir de namoros e casamentos e são recheadas de mistérios, desencontros, fofocas, tal qual se encontram ainda hoje em livros e telenovelas.

Mas isto não quer dizer que quem leu um dos romances de Macedo já leu todos os outros. A receita geral, em cada livro, apresenta aspectos particulares: em “A Moreninha” é um juramento de amor feito no passado que gera o conflito que pode impedir a união de Carolina e Augusto, os apaixonados protagonistas do romance, cujo final tem uma grande reviravolta. Em “O Moço Loiro”, a paixão entre Lauro e Honorina é tumultuada pela ocorrência de furto que gera uma acusação injusta, e o romance ganha características de uma história policial.

### A Moreninha (Parte I)

- Que vaidoso!... te digo eu, exclamou Filipe.
- Ora, esta não é má!... Então vocês querem governar o meu coração?...
- Não; porém eu torno a afirmar que tu amarás uma de minhas primas durante todo o tempo que for da vontade dela.
- Que mimos de amor que são as primas deste senhor!
- Eu te mostrarei.

- Juro que não.
- Aposto que sim.
- Aposto que não.
- Papel e tinta: escreva-se a aposta.
- Mas tu me dás muita vantagem, e eu rejeitarei a menor.

Tens apenas duas primas: é um número de feiticeiras muito limitado. Não sejam só elas as únicas magas que em teu favor invoquem para me encantar: meus sentimentos ofendem, talvez, a vaidade de todas as belas; todas as belas, pois, tenham o direito de te fazer ganhar a aposta, meu valente campeão do amor constante!

- Como quiseres, mas escreve.
- E quem perder?...
- Pagará a todos nós um almoço no Pharoux, disse Fabrício.

Qual almoço! acudiu Leopoldo. Pagará um camarote no primeiro drama novo que representar o nosso João Caetano.

— Nem almoço, nem camarote, concluiu Filipe; se perderes, escreverás a história da tua derrota; e se ganhares, escreverei o triunfo da tua inconstância.

— Bem, escrever-se-á um romance, e um de nós dois, o infeliz, será o autor.

Augusto escreveu primeira, segunda e terceira vez o termo da aposta; mas depois de longa e vigorosa discussão, em que qualquer dos quatro falou duas vezes sobre a matéria, uma para responder e dez ou doze pela ordem; depois de se oferecerem quinze emendas e vinte artigos aditivos, caiu tudo por grande maioria, e entre bravos, apoiados e aplausos, foi aprovado, salva a redação, o seguinte termo:

“No dia 20 de julho de 18... na sala parlamentar da casa nº ... da rua de..., sendo testemunhas os estudantes Fabrício e Leopoldo, acordaram Filipe e Augusto, também estudantes, que, se até o dia 20 de agosto do corrente ano, o segundo acordante tiver amado a uma só mulher durante quinze dias ou mais, será obrigado a escrever um romance em que tal acontecimento confesse; e, no caso contrário, igual pena sofrerá o primeiro acordante. Sala parlamentar, 20 de julho de 18... Salva a redação”.

Como testemunhas — Fabrício e Leopoldo.

Acordantes — Filipe e Augusto.

E eram oito horas da noite quando se levantou a sessão.

### Um retrato fiel do passado

As obras de Joaquim Manuel de Macedo, independentemente de fórmulas, apresentam o universo das atenções e preocupações das classes alta e média da Corte brasileira em meados do século 19, com a fidelidade de um cronista que observa atentamente os costumes. Preocupado em fixar em seus escritos o modo de vida e os costumes da antiga capital da nação brasileira, criou uma obra que tem grande como documentário: nela vamos encontrar o cotidiano fluminense do Segundo Império, em seus mínimos detalhes, um retrato preciso desta época de nossa História.

A linguagem de Macedo é simples, próxima do coloquial, o que torna narração e os diálogos, além de acessíveis ao público leitor, cheios de leveza e vivacidade, adequando-se com perfeição ao tipo de romance que ele se propôs fazer. Iniciador do romance brasileiro, Joaquim Manuel de Macedo foi primeiro escritor a se dedicar a tipo de obra. Foi ele quem adaptou às características de nosso país e de nossa história o romance, surgido na Europa. É basicamente isso que o torna um marco na história da literatura brasileira.

Em 1843 foi publicado “O Filho do Pescador”, de Teixeira e Sousa, que alguns estudiosos chegaram a apontar como o primeiro ro-

mance brasileiro. Uma análise mais rigorosa, porém, coloca o texto mais perto do folhetim, do que do romance propriamente dito.

Em “O Filho do Pescador”, personagens esquemáticas e sem substância seguem por uma imensa trilha de peripécias e crimes, à moda dos folhetins de mestres franceses como Alexandre Dumas ou Eugene Sue, ou ainda o autor do “Rocamboles”. Em reconhecimento a Teixeira e Sousa, entretanto, registre-se sua persistência no trabalho de romancista, que desenvolveu até a década de 1860.

De qualquer modo, pelo caráter folhetinesco da obra em que se encontra, a heroína de “O Filho do Pescador”, loura e de olhos azuis, cede o lugar pioneiro na história de nosso romance à morena Carolina, criada por Macedo, em “A Moreninha”, de 1844.

### Joaquim Manuel de Macedo

- Com **A Moreninha** (1844), inicia o romance brasileiro: romance urbano, de costumes.
- Seus romances em geral: crônica de costumes e ambientação urbana, contando uma história de amor entre dois jovens que, após a superação de certos obstáculos, chegam ao casamento.
- Romance dentro dos padrões burgueses da época. Fraca construção psicológica das personagens e visão superficial da sociedade. Linguagem simples, direta, fluente.
- Escreveu quase vinte romances: **O moço loiro, A luneta mágica, As mulheres de mantilha**. Também escreveu várias comédias e dramas.

### Manuel Antônio de Almeida

- Famoso por seu único romance: **Memórias de um sargento de milícias** (1854-1855).
- Conta as peripécias do malandro **Leandro**, filho de imigrantes portugueses. De uma infância endiabrada a uma juventude folgazona, sem trabalhar, metendo-se em divertidas encrencas. Preso pelo major Vidigal, acaba se engajando na tropa e sen o). Os meirinhos de hoje não são mais do que a sombra caricata dos meirinhos do tempo do rei; esses eram gente temível e temida, respeitável e respeitada; formavam um dos extremos da formidável cadeia judiciária que envolvia todo o Rio de Janeiro no tempo em que a demanda era entre nós um elemento de vida: o extremo oposto eram os desembargadores. Ora, os extremos se tocam, e estes, tocando-se, fechavam o círculo dentro do qual se passavam os terríveis combates das citações, provarás, razões principais e finais, e todos esses trejeitos judiciais que se chamava o processo. Daí sua influência moral.”

### José de Alencar

- **Principal romancista romântico**. Enquadra-se tanto dentro do romance urbano como no romance regionalista.
- **Romance urbano**: ambientado no Rio de Janeiro, como temática envolvendo amor e dinheiro. Destaque dado às personagens femininas. Principais romances: *Senhora e Lucíola*. Os outros: *Cinco minutos*, *A viuvinha*, *Diva*, *a pata da gazela*, *Sonhos d’ouro*, *Encarnação*.
- **Romance indianista**: o índio como protagonista, idealizado; a paisagem selvática; a linguagem e os costumes indígenas; o confronto entre as civilizações indígena e européia.
- **O Guarani**: o índio goitacá Peri protegendo e salvando sua amada Ceci, uma branca.
- **Iracema**: a índia tabajara e seu devotado amor por Martim, um guerreiro branco.
- **Ubirajara**: os feitos e os afetos de Jaguaré, índio araguaia, no período pré-cabralino.

- **Romance histórico:** painel de época, remontando aos primórdios de nossa formação sócio-cultural. Em **As minas de prata:** a reconstrução do período colonial da Bahia seiscentista. Em **Guerra dos mascates:** a exploração, em tom de comédia, da histórica rivalidade entre os brasileiros de Olinda e os portugueses do Recife, por volta de 1710.
- **Romance regionalista:** tentativa de caracterização do que, na época, eram as grandes regiões do país: o Norte (**O sertanejo**); o Sul (**O gaúcho**); e o Centro (**O tronco do ipê; Til**). A paisagem local; os habitantes: tipos, costumes, atividades, estruturas sócias, linguagem.

### Romance indianista

O romantismo no Brasil encontrou no “mito do bom selvagem” uma maneira de enaltecer a cultura nacional. A produção com temática indígena ficou conhecida como “romance indianista”.



José Maria de Medeiros: *Ircaema* (1884)

Como contraposição ao português, nosso conquistador e colonizador, ou mesmo ao europeu, e devidamente distanciado do negro escravo, também “estrangeiro”, o índio tornou-se o símbolo do homem brasileiro, de sua origem e originalidade, de seu caráter independente, puro (de “bom selvagem”), bravo e honrado.

Ressalve-se, porém, que esse índio é compreendido através da óptica idealizadora do romantismo e está longe de corresponder a uma aproximação da realidade do índio brasileiro. Simboliza, antes, os ideais de heroísmo e humanidade das camadas cultas de nossa sociedade imperial.

No Romantismo europeu, esse papel foi exercido pela figura do cavaleiro medieval, personagem histórica da época de origem e formação das nações européias, que desempenhou o papel de herói em obras como “Ivanhoe”, do escritor escocês Walter Scott, ou “Eurico, o presbítero”, do português Alexandre Herculano.

### Todo dia era dia de índio

Substancialmente, o Indianismo está presente em nossas obras literárias românticas, enquanto idealização e valorização do índio, e também enquanto registro ou invenção imaginária de seu modo de vida, costumes e crenças, bem como de sua linguagem. Na época, tiveram impulso os estudos da língua tupi antiga, cujos vocábulos foram a partir de então aos poucos integrando a linguagem culta do Português escrito no Brasil.

Os exemplos mais evidentes e significativos desse Indianismo podem ser encontrados na poesia de Gonçalves Dias e na prosa de José de Alencar, com destaque na obra deste último para “O Guarani”, “Ubirajara” e “Iracema”. Mais discretamente, porém, e bem antes de Alencar, o Indianismo romântico não deixa de se manifestar nos capítulos 9 e 10, de “A Moreninha”, de Joaquim Manuel de Macedo, em que se conta o amor do casal indígena formado por Ahy e Aoitin.

Sob o ponto de vista cronológico, a partir de 1836, podem-se identificar características românticas nas obras de autores brasileiros, com maior ou menor intensidade, brilho e originalidade. Este ano é considerado o marco inaugural do Romantismo no Brasil, devido à publicação de “Suspiros poéticos e saudades”, livro de poemas de Gonçalves de Magalhães, e da revista “Niterói”, onde se agruparam poetas e letrados brasileiros.

Publicados em Paris, refletindo claramente que seria essa agora a nossa referência cultural, tanto o livro quanto a revista têm importância parcial para o estudo do romance brasileiro: valem principalmente como marco cronológico. Mas um marco que não se pode desprezar. Trata-se da “oficialização” das ideias românticas em nossa literatura e, ao contrário do que sucedeu na Europa, aqui o Romantismo não veio influenciar um gênero já existente: foi através do movimento romântico que surgiu o romance brasileiro, cujo primeiro espécime de melhor qualidade é “A Moreninha”.

### Curiosidades quase literárias

Embora deva ser considerado o primeiro romancista brasileiro, Joaquim Manuel de Macedo teve alguns antecessores que não podem deixar de ser mencionados. No mínimo como curiosidade, pelas raríssimas referências a eles feitas (quando feitas), mesmo nos melhores manuais de história literária. No máximo, para esclarecer porque Macedo merece a paternidade do romance brasileiro.

Ao que tudo indica, a primeira narrativa de ficção publicada no Brasil foi “Statira, e Zoroastes” (1826), de autoria de Lucas José de Alvarenga. Nela, narra-se o amor do príncipe tibetano Zoroastes pela vestal Statira. Mas, além do pequeno valor estético e de não exercer influência na literatura que lhe é contemporânea ou posterior, “Statira, e Zoroastes” é muito breve (58 páginas), e faz da narrativa um mero pretexto para a divulgação de ideias políticas do autor, não podendo se caracterizar propriamente como um romance.

A partir de 1839, alguns poetas, historiadores e críticos passaram a publicar obras de ficção em prosa nos jornais e revistas da Corte, às quais chamaram romances. É o caso de Pereira da Silva, de quem se podem citar “O aniversário de D. Miguel em 1828” e “Jerônimo Corte Real”, e do próprio Varnhagen, nome de indiscutível importância em nossa historiografia, que lançou a “Crônica do descobrimento do Brasil”. No caso de ambos, entretanto, o leitor se depara com narrativas de fundo histórico, toscamente ficcionadas por autores cuja forma de expressão não era absolutamente a ficção.

### O Guarani



Na primeira metade do século XVII, Portugal ainda dependia politicamente da Espanha, fato que, se por um lado exasperava os sentimentos patrióticos de um frei Antão, como mostrou Gonçalves Dias, por outro lado a ele se acomodavam os conservadoristas

e os portugueses de pouco brio. D. Antônio de Mariz, fidalgo dos mais insignes da nobreza de Portugal, leva adiante no Brasil uma colonização dentro mais rigoroso espírito de obediência à sua pátria. Representa, com sua casa-forte, elevada na Serra dos Órgãos, um baluarte na Colônia, a desafiar o poderio espanhol. Sua casa-forte, às margens do Pequequer, afluente do Paraíba, é abrigo de ilustres portugueses, afinados no mesmo espírito patriótico e colonizador, mas acolhe inicialmente, com ingênua cordialidade, bandos de mercenários, homens sedentos de ouro e prata, como o aventureiro Loredano, ex-padre que assassinara um homem desarmado, a troco do mapa das famosas minas de prata. Dentro da respeitável casa de D. Antônio de Mariz, Loredano vai pacientemente urdindo seu plano de destruição de toda a família e dos agregados. Em seus planos, contudo, está o rapto da bela Cecília, filha de D. Antônio, mas que é constantemente vigiada por um índio forte e corajoso, Peri, que em recompensa por tê-la salvo certa vez de uma avalanche de pedras, recebeu a mais alta gratidão de D. Antônio e mesmo o afeto espontâneo da moça, que o trata como a um irmão. A narrativa inicia seus momentos épicos logo após o incidente em que Diogo, filho de D. Antônio, inadvertidamente, mata uma índiazinha aimoré, durante uma caçada. Indignados, os aimorés procuram vingança: surpreendidos por Peri, enquanto espreitavam o banho de Ceci, para logo após assassiná-la, dois aimorés caem transpassados por certas flechas; o fato é relatado à tribo aimoré por uma índia que conseguira ver o ocorrido. A luta que se irá travar não diminui a ambição de Loredano, que continua a tramar a destruição de todos os que não o acompanhem. Pela bravura demonstrada do homem português, têm importância ainda dois personagens: Álvaro, jovem enamorado de Ceci e não retribuído nesse amor, senão numa fraterna simpatia; Aires Gomes, espécie de comandante de armas, leal defensor da casa de D. Antônio. Durante todos os momentos da luta, Peri, vigilante, não descarta dos passos de Loredano, frustrando todas suas tentativas de traição ou de rapto de Ceci. Muito mais numerosos, os aimorés vão ganhando a luta passo a passo. Num momento, dos mais heróicos por sinal, Peri, conhecendo que estavam quase perdidos, tenta uma solução tipicamente indígena: tomando veneno, pois sabe que os aimorés são antropófagos, desce a montanha e vai lutar “in loco” contra os aimorés: sabe que, morrendo, seria sua carne devorada pelos antropófagos e aí estaria a salvação da casa de D. Antônio: eles morreriam, pois seu organismo já estaria de todo envenenado. Depois de encarniçada luta, onde morreram muitos inimigos, Peri é subjugado e, já sem forças, espera, armado, o sacrifício que lhe irão impingir. Álvaro (a esta altura enamorado de Isabel, irmã adotiva de Cecília) consegue heroicamente salvar Peri. Peri volta e diz a Ceci que havia tomado veneno. Ante o desespero da moça com essa revelação, Peri volta à floresta em busca de um antídoto, espécie de erva que neutraliza o poder letal do veneno. De volta, traz o cadáver de Álvaro morto em combate com os aimorés. Dá-se então o momento trágico da narrativa: Isabel, inconformada com a desgraça ocorrida ao amado, suicida-se sobre seu corpo. Loredano continua agindo. Crendo-se completamente seguro, trama agora a morte de D. Antônio e parte para a ação. Quando menos supõe, é preso e condenado a morrer na fogueira, como traidor. O cerco dos selvagens é cada vez maior. Peri, a pedido do pai de Cecília, se faz cristão, única maneira possível para que D. Antônio concordasse, na fuga dos dois, os únicos que se poderiam salvar. Descendo por uma corda através do abismo, carregando Cecília entorpecida pelo vinho que o pai lhe dera para que dormisse, Peri, consegue afinal chegar ao rio Paquequer. Numa frágil canoa, vai descendo rio abaixo, até que ouve o gran-

de estampido provocado por D. Antônio, que, vendo entrarem os aimorés em sua fortaleza, atea fogo aos barris de pólvora, destruindo índios e portugueses. Testemunhas únicas do ocorrido, Peri e Ceci caminham agora por uma natureza revolta em águas, enfrentando a fúria dos elementos da tempestade. Cecília acorda e Peri lhe relata o sucedido. Transtornada, a moça se vê sozinha no mundo. Prefere não mais voltar ao Rio de Janeiro, para onde iria. Prefere ficar com Peri, morando nas selvas. A tempestade faz as águas subirem ainda mais. Por segurança, Peri sobe ao alto de uma palmeira, protegendo fielmente a moça. Como as águas fossem subindo perigosamente, Peri, com força descomunal, arranca a palmeira do solo, improvisando uma canoa. O romance termina com a palmeira perdendo-se no horizonte, não sem antes Alencar ter sugerido, nas últimas linhas do romance, uma bela união amorosa, semente de onde brotaria mais tarde a raça brasileira...

*José de Alencar*

### O Guarani (IV caçada)

“Quando a cavalgata chegou à margem da clareira, aí se passava uma cena curiosa.

Em pé, no meio do espaço que formava a grande abóbada de árvores, encostado a um velho tronco decepado pelo raio, via-se um índio na flor da idade.

Uma simples túnica de algodão, a que os indígenas chamavam aimará, apertada à cintura por uma faixa de penas escarlates, caía-lhe dos ombros até ao meio da perna, e desenhava o talhe delgado e esbelto como um junco selvagem.

Sobre a alvura diáfana do algodão, a sua pele, cor do cobre, brilhava com reflexos dourados; os cabelos pretos cortados rentes, a tez lisa, os olhos grandes com os cantos exteriores erguidos para a frente; a pupila negra, móbil, cintilante; a boca forte mas bem modelada e guarnecida de dentes alvos, davam ao rosto pouco oval a beleza inculta da graça, da força e da inteligência.

Tinha a cabeça cingida por uma fita de couro, à qual se prendiam do lado esquerdo duas plumas matizadas, que descrevendo uma longa espiral, vinham rogar com as pontas negras o pescoço flexível.

Era de alta estatura; tinha as mãos delicadas; a perna ágil e nervosa, ornada com uma axorca de frutos amarelos, apoiava-se sobre um pé pequeno, mas firme no andar e veloz na corrida. Segurava o arco e as flechas com a mão direita calda, e com a esquerda mantinha verticalmente diante de si um longo forcado de pau enegrecido pelo fogo.

Perto dele estava atirada ao chão uma clavina tauxiada, uma pequena bolsa de couro que devia conter munições, e uma rica faca flamenga, cujo uso foi depois proibido em Portugal e no Brasil.

Nesse instante erguia a cabeça e fitava os olhos numa sebe de folhas que se elevava a vinte passos de distancia, e se agitava imperceptivelmente.”

### Um índio

Um índio descerá de uma estrela colorida e brilhante  
De uma estrela que virá numa velocidade estonteante  
E pousará no coração do hemisfério sul, na América, num claro instante

Depois de exterminada a última nação indígena  
E o espírito dos pássaros das fontes de água límpida  
Mais avançado que a mais avançada das mais avançadas das tecnologias

Virá, impávido que nem Muhammed Ali, virá que eu vi  
 Apaixonadamente como Peri, virá que eu vi  
 Tranquilo e infalível como Bruce Lee, virá que eu vi  
 O axé do afoxé, filhos de Ghandi, virá

Um índio preservado em pleno corpo físico  
 Em todo sólido, todo gás e todo líquido  
 Em átomos, palavras, alma, cor, em gesto e cheiro  
 Em sombra, em luz, em som magnífico

Num ponto equidistante entre o Atlântico e o Pacífico  
 Do objeto, sim, resplandecente descerá o índio  
 E as coisas que eu sei que ele dirá, fará, não sei dizer  
 Assim, de um modo explícito

(Refrão)  
 E aquilo que nesse momento se revelará aos povos  
 Surpreenderá a todos, não por ser exótico  
 Mas pelo fato de poder ter sempre estado oculto  
 Quando terá sido o óbvio

Caetano Veloso

### O teatro romântico

É no Romantismo que se define o teatro nacional. Iniciando-se em 1838 com a encenação da tragédia Antônio José de Gonçalves de Magalhães, o teatro romântico se consolidou com Martins Pena e suas comédias de costumes.

#### Martins Pena

Luís Carlos Martins Pena (RJ/1815 – Lisboa/1848) foi o primeiro autor de teatro popular.

Criador da comédia nacional *O juiz de paz na roça*, Martins Pena cria tipos e situações que discretamente satirizam a sociedade da época. Em suas obras retrata, numa linguagem simples e cotidiana, os costumes da cidade e do campo: o brasileiro do campo, sua ingenuidade e fala simples; a classe média e seus casamentos interesseiros; moças casadouras; velhas solteironas; contrabandistas de escravos; comerciantes inescrupulosos.

**Obras:** *O juiz de paz na roça* (1838), *Judas no sábado de aleluia* (1844), *O noviço*, *Quem casa quer casa* (1845).



## EXERCÍCIOS

01. (FUVEST) Poderíamos sintetizar uma das características do Romantismo pela seguinte aproximação de opostos:

- Aparentemente idealista, foi, na realidade, o primeiro momento do Naturalismo Literário.
- Cultivando o passado, procurou formas de compreender e explicar o presente.
- Pregando a liberdade formal, manteve-se preso aos modelos legados pelos clássicos.
- Embora marcado por tendências liberais, opôs-se ao nacionalismo político.
- Voltado para temas nacionalistas, desinteressou-se do elemento exótico, incompatível com a exaltação da pátria.

02. (FUVEST) “O indianismo dos românticos [...] denota tendência para particularizar os grandes temas, as grandes atitudes de que se nutria a literatura ocidental, inserindo-as na realidade local, tratando-as como próprias de uma tradição brasileira.”

(Antonio Candido, *Formação da Literatura Brasileira*)

Considerando-se o texto acima, pode-se dizer que o indianismo, na literatura romântica brasileira:

- procurou ser uma cópia dos modelos europeus.
- adaptou a realidade brasileira aos modelos europeus.
- ignorou a literatura ocidental para valorizar a tradição brasileira.
- deformou a tradição brasileira para adaptá-la à literatura ocidental.
- procurou adaptar os modelos europeus à realidade local.

03. (PUC-RS)

Já de noite o palor me cobre o rosto  
 Nos lábios meus o alento desfalece.  
 Surda agonia o coração fenece  
 E devora meu ser mortal desgosto!  
 Do leito embalde no macio encosto  
 Tento o sono reter!... Já esmorece  
 O corpo exausto que o repouso esquece...  
 Eis o estado em que a mágoa me tem posto!

A relação mórbida com a morte demonstra que parte da poesia de Álvares de Azevedo prende-se ao:

- idealismo romântico.
- saudosismo inconformado.
- misticismo religioso.
- negativismo filosófico.
- mal do século.

04. (Vunesp - SP) Leia atentamente os versos seguintes:

Eu deixo a vida com deixa o tédio  
 Do deserto o poeta caminheiro  
 – Como as horas de um longo pesadelo  
 Que se desfaz ao dobre de um mineiro.

Esses versos de Álvares de Azevedo significam a:

- revolta diante da morte.
- aceitação da vida como um longo pesadelo.
- aceitação da morte como a solução.
- tristeza pelas condições de vida.
- alegria pela vida longa que teve.

05. (FUVEST)

Oh! Bendito o que semeia  
 Livros... livros à mão cheia...  
 E manda o povo pensar!  
 O livro caindo n'alma  
 É germe - que faz a palma,  
 É chuva - que faz o mar.  
 Vós, que o templo das idéias  
 Largo - abris às multidões,  
 Pra o batismo luminoso  
 Das grandes revoluções,  
 Agora que o trem de ferro  
 Acorda o tigre no cerro  
 E espanta os caboclos nus,  
 Fazei desse “rei dos ventos”  
 — Ginete dos pensamentos,  
 — Arauto da grande luz!...

(Castro Alves)

O tratamento dado aos temas do livro e do trem de ferro, nesses versos de “O livro e a América”, permite afirmar corretamente que, no contexto de Espumas Flutuantes,



- a) o poeta romântico assume o ideal do progresso, abandonando as preocupações com a História.
- b) o entusiasmo pelo progresso técnico e cultural determina a superação do encantamento pela natureza.
- c) o entusiasmo pelo progresso cultural se contrapõe ao temor do progresso técnico, que agride a natureza.
- d) o poeta romântico se abre ao progresso e à técnica, em que não vê incompatibilidade com os ciclos naturais
- e) o poeta romântico propõe que literatura e natureza somem forças contra a invasão do progresso técnico.



## ESPECIAL ENEM

06.

### Canção do exílio-Gonçalves Dias

Minha terra tem palmeiras,  
 Onde canta o Sabiá;  
 As aves, que aqui gorjeiam,  
 Não gorjeiam como lá.  
 Nosso céu tem mais estrelas,  
 Nossas várzeas têm mais flores,  
 Nossos bosques têm mais vida,  
 Nossa vida mais amores.  
 Em cismar, sozinho, à noite,  
 Mais prazer eu encontro lá;  
 Minha terra tem palmeiras,  
 Onde canta o Sabiá.  
 Minha terra tem primores,  
 Que tais não encontro eu cá;  
 Em cismar –sozinho, à noite–  
 Mais prazer eu encontro lá;  
 Minha terra tem palmeiras,  
 Onde canta o Sabiá.  
 Não permita Deus que eu morra,  
 Sem que eu volte para lá;  
 Sem que desfrute os primores  
 Que não encontro por cá;  
 Sem qu'inda aviste as palmeiras,  
 Onde canta o Sabiá.

### Canto de regresso à pátria

Minha terra tem palmares  
 Onde gorjeia o mar  
 Os passarinhos daqui  
 Não cantam como os de lá  
 Minha terra tem mais rosas  
 E quase que mais amores  
 Minha terra tem mais ouro  
 Minha terra tem mais terra  
 Ouro terra amor e rosas  
 Eu quero tudo de lá  
 Não permita Deus que eu morra  
 Sem que volte para lá  
 Não permita Deus que eu morra  
 Sem que volte pra São Paulo  
 Sem que veja a Rua 15  
 E o progresso de São Paulo

Os textos I e II, escritos em contextos diferentes, enfocam o mesmo motivo poético: a paisagem brasileira. Analisando-os, conclui-se que:

- a) O ufanismo, a atitude de quem se orgulha excessivamente do país em que nasceu é o tom de que se revestem os dois textos.
- b) A exaltação da natureza é a principal característica do texto II.
- c) O texto II aborda o tema da nação, como o texto I, mas sem perder a visão crítica da realidade brasileira.
- d) Ambos os textos apresentam ironicamente a realidade brasileira.

07.

### Soneto

Já da morte o palor me cobre o rosto,  
 Nos lábios meus o alento desfalece,  
 Surda agonia o coração fenece,  
 E devora meu ser mortal desgosto!

Do leito embalde no macio encosto  
 Tento o sono reter!... já esmorece  
 O corpo exausto que o repouso esquece...  
 Eis o estado em que a mágoa me tem posto!

O adeus, o teu adeus, minha saudade,  
 Fazem que insano do viver me prive  
 E tenha os olhos meus na escuridade.

Dá-me a esperança com que o ser mantive!  
 Volve ao amante os olhos por piedade,  
 Olhos por quem viveu quem já não vive!

AZEVEDO, A. *Obra completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2000.

O núcleo temático do soneto citado é típico da segunda geração romântica, porém configura um lirismo que o projeta para além desse momento específico. O fundamento desse lirismo é

- a) a angústia alimentada pela constatação da irreversibilidade da morte.
- b) a melancolia que frustra a possibilidade de reação diante da perda.
- c) o descontrole das emoções provocado pela autopiedade.
- d) o desejo de morrer como alívio para a desilusão amorosa.
- e) o gosto pela escuridão como solução para o sofrimento.

08. O trecho a seguir é parte do poema “Mocidade e morte”, do poeta romântico Castro Alves:

Oh! eu quero viver, beber perfumes Na flor silvestre, que embalsama os ares;  
 Ver minh’ alma adejar pelo infinito,  
 Qual branca vela n’ amplidão dos mares.  
 No seio da mulher há tanto aroma...  
 Nos seus beijos de fogo há tanta vida...  
 - Árabe errante, vou dormir à tarde  
 À sombra fresca da palmeira erguida.  
 Mas uma voz responde-me sombria:  
 Terás o sono sob a lájea fria.

Esse poema, como o próprio título sugere, aborda o inconformismo do poeta com a antevisão da morte prematura, ainda na juventude. A imagem da morte aparece na palavra:

- a) embalsama. d) dormir.
- b) infinito. e) sono
- c) amplidão.

09. Pobre Isaura! Sempre e em toda parte esta contínua importunação de senhores e de escravos, que não a deixam sossegar um só momento! Como não devia viver aflito e atribulado

aquele coração! Dentro de casa contava ela quatro inimigos, cada qual mais porfiado em roubar-lhe a paz da alma, e torturar-lhe o coração: três amantes, Leôncio, Belchior, e André, e uma êmula terrível e desapiadado, Rosa. Fácil lhe fora repelir as importunações e insolências dos escravos e criados; mas que seria dela, quando viesse o senhor?!...

GUIMARÃES, B. *A escrava Isaura*. São Paulo: Ática, 1995 (adaptado).

A personagem Isaura, como afirma o título do romance, era uma escrava. No trecho apresentado, os sofrimentos por que passa a protagonista

- assemelham-se aos das demais escravas do país, o que indica o estilo realista da abordagem do tema da escravidão pelo autor do romance.
- demonstram que, historicamente, os problemas vividos pelas escravas brasileiras, como Isaura, eram mais de ordem sentimental do que física.
- diferem dos que atormentavam as demais escravas do Brasil do século XIX, o que revela o caráter idealista da abordagem do tema pelo autor do romance.
- indicam que, quando o assunto era o amor, as escravas brasileiras, de acordo com a abordagem lírica do tema pelo autor, eram tratadas como as demais mulheres da sociedade.
- revelam a condição degradante das mulheres escravas no Brasil, que, como Isaura, de acordo com a denúncia feita pelo autor, eram importunadas e torturadas fisicamente pelos seus senhores.

10. Ali começa o sertão chamado bruto. Nesses campos, tão diversos pelo matiz das cores, o capim crescido e ressecado pelo ardor do sol transforma-se em vicejante tapete de relva, quando lavra o incêndio que algum tropeiro, por acaso ou mero desenfado, atea com uma faúlha do seu isqueiro. Minando à surda na touceira, queda a vivida centelha. Corra daí a instantes qualquer aragem, por débil que seja, e levanta-se a língua de fogo esguia e trêmula, como que se alongam diante dela. O fogo, detido em pontos, aqui, ali, a consumir com mais lentidão algum estorvo, vai aos poucos morrendo até se extinguir de todo, deixando como sinal da avassaladora passagem o alvamento lençol, que lhe foi seguindo os velozes passos. Por toda parte melancolia; de todos os lados tétricas perspectivas. É cair, porém, daí a dias copiosa chuva, e parece que uma varinha de fada andou por aqueles sombrios recantos a traçar às pressas jardins encantados e nunca vistos. Entra tudo num trabalho íntimo de espantosa atividade. Transborda a vida.

Alfredo d'Escagnolle Taunay

O romance romântico teve fundamental importância na formação da ideia de nação. Considerando o trecho acima, é possível reconhecer que uma das principais e permanentes contribuições do Romantismo para construção da identidade da nação é a

- possibilidade de apresentar uma dimensão desconhecida da natureza nacional, marcada pelo subdesenvolvimento e pela falta de perspectiva de renovação.
- consciência da exploração da terra pelos colonizadores e pela classe dominante local, o que coibiu a exploração desenfreada das riquezas naturais do país.
- construção, em linguagem simples, realista e documental, sem fantasia ou exaltação, de uma imagem da terra que revelou o quanto é grandiosa a natureza brasileira.
- expansão dos limites geográficos da terra, que promoveu o sentimento de unidade do território nacional e deu a conhecer os lugares mais distantes do Brasil aos brasileiros.

- valorização da vida urbana e do progresso, em detrimento do interior do Brasil, formulando um conceito de nação centrado nos modelos da nascente burguesia brasileira.



## GABARITO

01. b	02. e	03. b	04. e	05. b
06. d	07. c	08. c	09. e	10. c

## REALISMO (UECE/ENEM)



O **realismo** surgiu na segunda metade do século 19. Foi essencialmente uma reação ao idealismo da literatura romântica. O próprio romantismo, aliás, surgido no início do mesmo século, já vinha abandonando o idealismo, como se pode ver na obra do francês Victor Hugo, que não apresentava essa tendência em seus livros.

Hugo faz denúncias da vida miserável dos pobres na França, em romances que se consagraram, como o célebre “Os Miseráveis”.

Por esse motivo é importante ressaltar que o realismo reage contra um determinado aspecto do movimento romântico e que o romantismo não deixa de apresentar certo caráter realista, principalmente no que toca a descrição de cenários e costumes.

### A vida como ela é

Os realistas, entretanto, queriam focalizar os fatos tal qual se apresentavam em seu lado mais sombrio, despidendo a ficção da fantasia. Para isso, deslocam o olhar do mundo dos ricos para o mundo dos pobres. Ou ainda, quando fixam o universo burguês, deixam de lado as aparências para procurar as essências, desmistificando as hipocrisias da sociedade.

Um exemplo que não pode deixar de ser citado, até por ser o pioneiro, é o romance “Madame Bovary” (1857), de Gustave Flaubert, que critica com sutil ironia a hipocrisia da educação sentimental burguesa. A partir daí, a obra literária tornou-se um instrumento de denúncia e de crítica social.



### Forma e conteúdo

Para isso, foi necessária uma transformação na linguagem, que abandonou o tom sublime das obras românticas, tornando-se mais objetiva e próxima daquela realmente falada pelas personagens focalizadas. Ao mesmo tempo, procurou-se uma utilização da língua nos moldes gramaticais mais clássicos, deixando de lado as inflexões regionalistas que o nacionalismo romântico cultivava.

No âmbito do conteúdo, na literatura realista não há heróis: pessoas comuns protagonizam os romances. Os autores estão preocupados em fixar sua psicologia, mostrando o que há por trás de suas ações ou atitudes. Assim escreverão os autores europeus como Flaubert, Dickens, Dostoiévski e outros criadores do romance moderno, bem como seus seguidores de Portugal e do Brasil.

O Realismo e o Naturalismo no Brasil têm como marco inicial o ano de 1881, com a publicação de “Memórias Póstumas de Brás Cubas”, de Machado de Assis, e “O Mulato”, de Aluísio Azevedo. Sete anos mais tarde, em 1888, “O Ateneu”, de Raul Pompéia, vem-se enquadrar no movimento, apesar de apresentar particularidades muito originais.

### Contexto sócio-histórico

As duas décadas de vigência do Realismo e do Naturalismo no país foram um período conturbado e de grandes transformações na nossa história social, política, econômica e literária. Entre os fatos mais importantes, podem ser elencados a abolição da escravatura (1888), a Proclamação da República (1889), as revoltas militares, especulação na Bolsa de Valores, o Encilhamento, o surgimento das primeiras escolas de direito, início da entrada de filosofia positivista.

Tanta transformação impulsionou a ficção literária, que por sua vez, fez aparecer outras áreas na literatura brasileira, antes quase inexistentes, como textos jornalísticos (José do Patrocínio), crítica literária (José Veríssimo e Araripe Júnior), estudos históricos (Joaquim Nabuco, Oliveira Lima e **Capistrano de Abreu**), pesquisas culturais e história da literatura (**Sílvio Romero**), ensaios (**Tobias Barreto**, Euclides da Cunha), além das crônicas e, principalmente, os contos.

Nessa época Machado de Assis fundou a Academia Brasileira de Letras (1897) que, segundo os críticos, oficializou a literatura brasileira. Mas o movimento se encerra na primeira década do século 20, com a publicação de “Os Sertões”, de Euclides da Cunha, e “Canaã”, de **Graça Aranha**, ambos em 1902, e com o surgimento de Lima Barreto, que ainda tem uma obra impregnada das tendências sociais do Realismo, apesar de se encontrar na fronteira, e também ser considerado um pré-modernista.

### Machado de Assis

#### O grande crítico da elite brasileira

“Eu gosto de catar o mínimo e o escondido. Onde ninguém mete o nariz, aí entra o meu, com a curiosidade estreita e aguda que descobre o encoberto.” *Machado de Assis*

O Rio de Janeiro de 1839, onde nasceu o menino Joaquim Maria Machado de Assis, no dia 21 de junho, era uma cidade marcada pela importância da capital do Império. Tanto a capital quanto o país ainda viviam o processo de definir de modo mais claro suas feições pós-coloniais, ao mesmo tempo em que conviviam com uma Europa onde o Capitalismo liberal já se encontrava nos primeiros estágios de sua decadência.

Os dados referentes à infância do escritor são poucos, mas destaca-se a sua origem humilde. Filho de um pintor de pare-

des e de uma portuguesa, Machado ficou órfão de mãe ainda pequeno. Sua infância foi difícil como a de qualquer outro menino pobre e mulato do Rio de Janeiro, nos idos de 1840. Tendo aprendido pouca coisa em uma escolinha da redondeza, a sólida formação cultural do escritor Machado de Assis será fruto de muito esforço pessoal. Aos quinze anos, aprendiz na tipografia de seu padrinho, publica os primeiros versos. Logo assumirá funções mais importantes: correção de originais, revisão de textos e, nas horas vagas, a venda de livros, como caixeiro.



A convivência com pessoas importantes no ambiente da livraria onde trabalhava abriu portas a Machado, que começou a publicar:

Querida, ao pé do leito derradeiro  
Em que descansas desta longa vida,  
Aqui venho e virei, pobre querida,  
Trazer-te o coração do companheiro.

Pulsa-lhe aquele afeto verdadeiro  
Que, a despeito de toda a humana lida,  
Fez a nossa existência apetejada  
E num recanto pôs um mundo inteiro.  
Trago-te flores, - restos arrancados  
Da terra que nos viu passar unidos  
E ora mortos nos deixa e separados.  
Que eu, se tenho nos olhos mal feridos  
Pensamentos de vida formulados,  
São pensamentos idos e vividos.

### As duas fases de machado

Costuma-se dividir a obra de Machado de Assis em duas fases:

- **Fase romântica:** as obras desse período apresentam-se presas aos princípios da escola romântica; porém já indicando algumas das características que seriam consolidadas na segunda fase do autor: o amor contrariado, uma ligeira preocupação psicológica e uma leve ironia. São obras dessa primeira fase: Helena, Ressurreição, A mão e a luva, Iaiá Garcia.
- **Fase realista:** apresenta o autor completamente definido dentro das ideias realistas. É nessa fase em que o autor se consagra. São características das obras desse período: a análise psicológica dos personagens, a ironia, as frases e capítulos curtos, a linguagem correta e o diálogo com o leitor. São obras realistas: Dom Casmurro, Quincas Borba, Esaú e Jacó, Memórias Póstumas de Brás Cubas.

### A obra de um gênio

Entre 1880 e 1906, Machado escreveu cinco romances e dezenas de contos que fizeram dele um escritor de primeira ordem. É uma obra em que o Brasil está retratado em profundidade. Entretanto, é fato que esses livros não são a representação direta de nenhuma das grandes correntes ideológicas que agitavam o momento. Não são adeptos da filosofia determinista (nem positivista, nem darwinista, nem monista, etc.), não são abolicio-

nistas (a abolição da escravatura é de 1888), não são republicanas (a República é de 1889), e não se curvam à escola literária triunfante do Naturalismo. E o que é pior, tratam de todos esses assuntos – de uns mais, de outros menos – sempre com ironia. Uma distância que os contemporâneos notavam, para lamentar ou para achá-la insuportável, nunca para aprová-la, mas que estranhamente não os impediu de reconhecer a primazia ao escritor. Passados os anos, essa distância aparece com a expressão mesma de sua superioridade, da afinidade profunda de Machado com o processo brasileiro. Não será a solução para nossos males, mas dá-nos o espetáculo indispensável e talvez único em nossas letras de um espírito sem prevenções e verdadeiramente independente (num homem respeitoso da convenção exterior).

Roberto Schwarz. “Duas notas sobre Machado de Assis” In *Que horas são?*

### Dom Casmurro - Machado de Assis



Bento Santiago, um advogado de meia idade, vive sozinho numa boa casa, em bairro distante do centro do Rio de Janeiro onde é conhecido como Dom Casmurro. Para preencher a vida pacata de viúvo sem filhos, Dom Casmurro resolve contar suas lembranças, isto é, atar as duas pontas da vida, a adolescência e a maturidade. Adolescente, Bentinho descobre-se apaixonado pela menina da casa ao lado, a Capitu. Inteligente, com ideias atrevidas, Capitu convence Bentinho a não concordar com o projeto de sua mãe, Dona Glória, senhora viúva e rica, que queria fazê-lo padre. Bentinho tanto encanta-se pela firmeza de Capitu quanto fica fascinado por seus cabelos, pelos olhos de ressaca e começa a conhecer as regras do amar. A vida toma o rumo que desejam os apaixonados: depois do seminário, do curso de Direito em São Paulo, casam-se. A vida corre feliz até o dia em que brota o ciúme, de tudo e de todos. A história de amor transforma-se numa história de suspeita de traição. O ciúme faz de Bento Santiago um homem cruel e perverso. Mordido pela dúvida de que o pequeno Ezequiel seja não seu filho, mas de seu amigo Escobar, com que aparenta visível semelhança, impõe a separação à Capitu. Para todos os efeitos, o bacharel rico enviava o filho, acompanhado da mãe para estudar na Suíça. Nunca mais Bentinho encontrou Capitu, que morre na Europa. Só revê o filho uma vez, antes de o rapaz morrer de tifo, numa viagem científica a Jerusalém.

### Capítulo XXXII / Olhos de ressaca

Tudo era matéria às curiosidades de Capitu. Caso houve, porém, no qual não sei se aprendeu ou ensinou, ou se fez ambas as coisas, como eu. É o que contarei no outro Capítulo. Neste direi somente que, passados alguns dias do ajuste com o agregado, fui ver a minha amiga; eram dez horas da manhã. D. Fortunata, que estava no quintal nem esperou que eu lhe perguntasse pela filha.

— Está na sala penteando o cabelo, disse-me; vá devagarzinho para lhe pregar um susto.

Fui devagar, mas ou o pé ou o espelho traiu-me. Este pode ser que não fosse; era um espelhinho de pataca (perdoai a barateza),

comprado a um mascate italiano, moldura tosca, argolinha de lação, pendente da parede, entre as duas janelas. Se não foi ele, foi o pé. Um ou outro, a verdade é que, apenas entrei na sala, pente, cabelos, toda ela voou pelos ares, e só lhe ouvi esta pergunta:

— Há alguma cousa?

— Não há nada, respondi; vim ver você antes que o Padre Cabral chegue para a lição. Como passou a noite?

— Eu bem. José Dias ainda não falou?

— Parece que não.

— Mas então quando fala?

— Disse-me que hoje ou amanhã pretende tocar no assunto; não vai logo de pancada, falará assim por alto e por longe, um toque. Depois, entrará em matéria. Quer primeiro ver se mamãe tem a resolução feita...

— Que tem, tem, interrompeu Capitu. E se não fosse preciso alguém para vencer já, e de todo, não se lhe falaria. Eu já nem sei se José Dias poderá influir tanto; acho que fará tudo, se sentir que você realmente não quer ser padre, mas poderá alcançar?... Ele é atendido; se, porém... É um inferno isto!

Você teime com ele, Bentinho.

— Teimo- hoje mesmo ele há de falar.

— Você jura?

—Juro. Deixe ver os olhos, Capitu.

Tinha-me lembrado a definição que José Dias dera deles, “olhos de cigana oblíqua e dissimulada.”

Eu não sabia o que era oblíqua, mas dissimulada sabia, e queria ver se podiam chamar assim. Capitu deixou-se fitar e examinar. Só me perguntava o que era, se nunca os vira, eu nada achei extraordinário; a cor e a doçura eram minhas conhecidas. A demora da contemplação creio que lhe deu outra ideia do meu intento; imaginou que era um pretexto para mirá-los mais de perto, com os meus olhos longos, constantes, enfiados neles, e a isto atribuo que entrassem a ficar crescidos, crescidos e sombrios, com tal expressão que...

Retórica dos namorados, dá-me uma comparação exata e poética para dizer o que foram aqueles olhos de Capitu. Não me acode imagem capaz de dizer, sem quebra da dignidade do estilo, o que eles foram e me fizeram. Olhos de ressaca? Vá, de ressaca. É o que me dá ideia daquela feição nova. Traziam não sei que fluido misterioso e enérgico, uma força que arrastava para dentro, como a vaga que se retira da praia, nos dias de ressaca. Para não ser arrastado, agarrei-me às outras partes vizinhas, às orelhas, aos braços, aos cabelos espalhados pelos ombros, mas tão depressa buscava as pupilas, a onda que saía delas vinha crescendo, cava e escura, ameaçando envolver-me, puxar-me e tragar-me. Quantos minutos gastamos naquele jogo? Só os relógios do céu terão marcado esse tempo infinito e breve. A eternidade tem as suas pêndulas; nem por não acabar nunca deixa de querer saber a duração das felicidades e dos suplícios. Há de dobrar o gozo aos bem-aventurados do céu conhecer a soma dos tormentos que já terão padecido no inferno os seus inimigos; assim também a quantidade das delícias que terão gozado no céu os seus desafetos aumentará as dores aos condenados do inferno. Este outro suplício escapou ao divino Dane; mas eu não estou aqui para emendar poetas. Estou para contar que, ao cabo de um tempo não marcado, agarrei-me definitivamente aos cabelos de Capitu, mas então com as mãos, e disse-lhe,--para dizer alguma cousa,--que era capaz de os pentear, se quisesse.

— Você?

— Eu mesmo.

- Vai embaraçar-me o cabelo todo, isso sim.
- Se embaraçar, você desembaraça depois.
- Vamos ver.

### Memórias Póstumas de Brás Cubas

“Ao verme que primeiro roeu as frias carnes do meu cadáver dedico como saudosa lembrança estas Memórias Póstumas.”

#### Capítulo II / O emplasto

Com efeito, um dia de manhã, estando a passear na chácara? pendurou-se-me uma ideia no trapézio que eu tinha no cérebro. Uma vez pendurada, e das cabriolas de contemplá-la. Súbito, deu um grande salto, estendeu os braços e as pernas, até tomar a forma de um X: decifra-me ou devo-ro-te.

Essa ideia era nada menos que a invenção de um medicamento sublime, um emplastro anti-hipocondríaco, destinado a aliviar a nossa melancólica humanidade. Na petição de privilégio que então redigi, chamei a atenção do governo para esse resultado, verdadeiramente cristão. Todavia, não neguei aos amigos as vantagens pecuniárias que deviam resultar da distribuição de um produto de tamanhos e tão profundos efeitos. Agora, porém, que estou cá do outro lado da vida, posso confessar tudo: o que me influenciou principalmente foi o gosto de ver impressas nos jornais, mostradores, folhetos, esquinas e enfim nas caixinhas do remédio, estas três palavras: Emplasto Brás Cubas. Para que negá-lo? Eu tinha a paixão do ruído, do cartaz do foguete de lágrimas. Talvez os modestos me argúam esse defeito; fio, porém, que esse talento me hão de reconhecer os hábeis. Assim a minha ideia trazia duas faces, como as medalhas, uma virada para o público, outra para mim. De um lado, filantropia e lucro, de outro lado, sede de nomeada. Digamos: – amor da glória.

Um tio meu, cônego de prebenda inteira, costumava dizer que o amor da glória temporal era a perdição das almas, que só devem cobiçar a glória eterna. Ao que retorquia outro tio, oficial de um dos antigos terços de infantaria, que o amor da glória era a cousa mais verdadeiramente humana que há no homem, e, conseqüentemente, a sua mais genuína feição. De-cida o leitor entre o militar e o cônego; eu volto ao emplasto.

### Raul Pompéia



#### “O Ateneu”

“Era assim o colégio. Que fazer da matalotagem dos meus planos?”

Onde meter a máquina dos meus ideais naquele mundo de brutalidade, que me intimidava com os obscuros detalhes e as perspectivas informes, escapando à investigação da minha inexperiência? Qual o meu destino, naquela sociedade que o Rebelo descrevera horrorizado, com as meias frases de mistério, suscitando temores indefinidos, recomendando energia, como se coleguismo fosse hostilidade? De que modo alinhar

a norma generosa e sobranceira de proceder com a obsessão pertinaz do Barbalho? Inutilmente buscara reconhecer no rosto dos rapazes o nobre aspecto da solenidade dos prêmios, dando-me ideia da legião dos soldados do trabalho, que fraternizavam no empenho comum, unidos pelo coração e pela vantagem do coletivo esforço. Individualizados na debandada do receio, com as observações ainda mais da crítica do Rebelo, bem diverso sentimento inspiravam-me. A reação do contraste induzia-me a um conceito de repugnância que o hábito havia de esmorecer, que me tirava lágrimas àquela noite. Ao mesmo tempo oprimia-me o pressentimento da solidão moral, fazendo adivinhar que as preocupações mínimas e as concomitantes surpresas inconfessáveis dariam pouco para as efusões de alívio, a que corresponde o conselho, a consolação.

Nada de protetor, dissera Rebelo. Era o ermo. E, na solidão, conspiradas, as adversidades de toda a espécie, falsidade traiçoeira dos afetos, perseguição da malevolência, espionagem da vigilância; por cima de tudo, céu de trovões sobre os desalentos, a fúria tonante de Júpiter-diretor, o tremendo Aristarco dos momentos graves.

Lembranças da família desviaram-me o curso às reflexões. Não havia mais a mão querida para acalentar-me o primeiro sono, nem a oração, tão longe nesse momento, que me protegia à noite como um dossel de amor; o abandono apenas das crianças sem lar que os asilos da miséria recolhem.

A convicção do meu triste infortúnio lentamente, suavemente, aniquilou-me num conforto de prostração e eu dormi.

Pela noite adentro, comparsas de pesadelo, perseguiram-me as imagens várias do atribulado dia; a pegajosa ternura do Sanches, a cara amarela do Barbalho, a expressão de tortura do Franco, os frades descompostos do roupeiro. Sonhei mesmo em regra. Eu era o Franco. A minha aula, o colégio inteiro, mil colégios, arrebatados, num pé-de-vento, voavam léguas afora por uma planície sem termo. Gritavam todos, urravam a sabatina de tatuadas com um entusiasmo de turbilhão. O pó crescia em nuvens do solo; a massa confusa ouriçava-se de gestos, gestos de galho sem folhas em tormenta agoniada de inverno; sobre a floresta dos braços, gesto mais alto, gesto vencedor, a mão magra do Maurílio, crescida, enorme, preta, torcendo, destorcendo os dedos sôfregos, convulsionados da histeria do quinau... E eu caía, único vencido! E o tropel, de volta, vinha sobre mim, todos sobre mim! sopeavam-me, calcavam-me, pesados, carregando prêmios, prêmios aos cestos!

A sineta, tocando a despertar, livrou-me da angústia. Cinco horas da manhã.”

### NATURALISMO (UECE/ENEM)

O **naturalismo** desenvolveu-se paralelamente ao movimento realista, sendo uma espécie de realismo que carrega nas tintas. Nem por isso deixou de dar origem a obras de grande valor, apesar de - no Brasil - primar pela mediocridade.

Influenciado pelo desenvolvimento das ideias científicas na época, especialmente na área das ciências biológicas e sociais, o Naturalismo tentava explicar de forma materialista ou científica os fenômenos da vida e do comportamento humano.

Em outras palavras, buscava as explicações dos fatos sociais e pessoais, por meio do determinismo, das relações de causa

e efeito das ciências. Acreditava-se que os acontecimentos e atitudes eram decorrentes ou condicionados pelo meio físico, pelas circunstâncias vividas ou pela etnia, segundo as ideias do filósofo francês Hypolite Taine.



### Romances de tese

Isso fica claro em romances e contos, nos quais as personagens são o resultado da sua descendência e das condições em que vivem. Condicionadas pela situação, seu livre arbítrio inexistente e não lhes resta a menor chance de evoluírem por si mesmas.

As obras naturalistas são também chamadas de romances de tese: apresentam um ponto de vista e tentam demonstrá-lo através dos fatos narrados. Em geral, focalizam o lado patológico dos indivíduos ou da sociedade, ou seja, as piores situações sociais, como: traição, atentado ao pudor, exploração sexual, etc.

Em seguida, procuram os motivos de tais problemas, encontrando-os na etnia, nos costumes, no ambiente social, no temperamento, na falta de valores morais e na libertinagem. Enfim, dissecavam as taras humanas, vistas como consequências da hereditariedade, de doenças, vícios, má formação do caráter e das relações sociais.

### Descrição e distanciamento

As cenas, narradas com tantos detalhes, em descrições caudalosas, são verdadeiros retratos ou quadros da situação. Os personagens que a protagonizam são muito mais estereótipos do que seres humanos.

Os autores procuram assumir a postura de cientistas que observam experimentos. Tentam ser o mais objetivos possíveis, demonstrando distanciamento e impessoalidade no trato dos fatos do romance, como se estivessem num laboratório, diante de cobaias.

Os autores brasileiros estavam influenciados pelo português Eça de Queirós e pela produção francesa - mais especificamente pelos romances de Émile Zola, como "Thérèse Raquin" (1867), que introduziu o Naturalismo literário em seu país.

Zola, por sua vez, tinha suas ideias moldadas no evolucionismo de Darwin e no positivismo religioso de Comte, os principais responsáveis pelos estudos e pesquisas que deram fôlego e material de trabalho à literatura.

### Autores brasileiros

Os que mais se destacam neste universo fatalista são: Inglês de Sousa, com "O Missionário" (1888); Domingos Olímpio, com "Luzia-Homem" (1903); Adolfo Caminha, com "O Bom Crioulo" (1895); Júlio Ribeiro, "A Carne" (1888) e, principalmente, Aluísio Azevedo, com sua obra prima, "O Cortiço" (1890).

A exceção deste último, que ocupa sem dúvida um lugar de destaque em nossa literatura, Inglês de Souza, Adolfo Caminha e Júlio Ribeiro excessivamente descritivos, preocupados

em pintar detalhadamente um retrato físico dos personagens e dos cenários em que eles se movimentam, produziram antes de mais nada uma literatura chata, aborrecida, onde a narração é de tal forma entrecortada pelos caudalosos trechos descritivos que o leitor precisa ter paciência - e não pouca - para chegar da primeira à última página.

O esquematismo não deixa de estar presente também nos referidos autores. Senão no invariável caráter trágico do enredo, ao menos na suposta análise científica que os romances naturalistas fazem de seus temas, reduzindo os personagens a criaturas determinadas pelo meio físico e por seus instintos sexuais mais animais ou, pior, animalizados pelos autores, com o intuito de demonstrar suas teses.

### Denúncia vazia

Ora, há limites óbvios entre a arte e a ciência e, quando se tenta desconsiderar esses limites, o resultado é inevitavelmente arte de má qualidade ou anticência, como se vê em obras como "O Missionário" (1888), de Inglês de Souza, ou "A Normalista" (1893), de Adolfo Caminha, ou ainda "A Carne" (1888), de Júlio Ribeiro.

Nas três obras, o que não faltam são preconceitos e chavões deterministas, difundidos em nome de uma suposta denúncia crítica da sociedade (burguesa). Sem falar que a trama abusa sempre de aspectos escabrosos do comportamento humano e de seus tipos mais mesquinhos, resvalando inevitavelmente para as cenas ou episódios de mau gosto.

Nesse sentido, é plausível encerrar essa breve avaliação do naturalismo brasileiro com duas citações. O filósofo oitocentista Karl Marx, nas "Teses contra Feuerbach", disse que "a filosofia se limitou a explicar o mundo, cabe transformá-lo". Referindo-se ao próprio Marx e aos pensadores que seguiram sua filosofia, o cientista político francês Raymond Aron (1905-1983), mais percutientemente, disse que "os intelectuais não querem nem explicar nem transformar o mundo, mas somente denunciá-lo".

### Aluísio de Azevedo

#### "O Mulato"

Saindo criança de São Luís para Lisboa, Raimundo viajava órfão de pai, um ex-comerciante português, e afastado da mãe, Domingas, uma ex-escrava do pai. Depois de anos na Europa, Raimundo volta formado para o Brasil. Passa um ano no Rio e decide voltar para São Luís para rever se tutor e tio, Manuel Pescada. Bem recebido pela família do tio, Raimundo logo desperta as atenções de sua prima Ana Rosa que, em dado momento, declara-lhe seu amor. Essa paixão correspondida encontra, todavia, três obstáculos: o do pai, que queria a filha casada com um dos caixeiros da loja; o da avó Maria Bárbara, mulher racista e de maus bofes; o do cônego Diogo, comensal da casa e adversário natural de Raimundo. Todos os três conheciam as origens de Raimundo, e o cônego Diogo era o mais empenhado em impedir a ligação, uma vez que foi responsável pela morte do pai do jovem. Foi assim: depois que Raimundo nasceu, seu pai, José Pedro da Silva, casou-se com Quitéria Inocência de Freitas Santiago, mulher branca. Suspeitando da atenção particular que José Pedro dedicava ao pequeno Raimundo e à escrava Domingas, Quitéria ordena que açoitem a negra e lhe queimem as partes genitais. Desesperado, José Pedro carrega o filho e leva-o para a casa do irmão, em São Luís. De volta à fazenda, imaginando Quitéria ainda refugiada na casa da mãe, José Pedro ouve vozes em seu

quarto. Invadindo-o, o fazendeiro surpreende Quitéria e o então Padre Diogo em pleno adultério. Desonrado, o pai de Raimundo mata Quitéria, tendo Diogo como testemunha. Graças à culpa do adultério e à culpa do homicídio, forma-se um pacto de cumplicidade entre ambos. Diante de mais essa desgraça, José Pedro abandona a fazenda, retira-se para a casa do irmão e adoce. Algum tempo depois, já restabelecido, José Pedro resolve voltar à fazenda, mas, no meio do caminho, é tocado e morto. Por outro lado, devagarzinho, o Padre Diogo começara a insinuar-se também na casa de Manuel Pescada. Raimundo ignorava tudo isso. Em São Luís, já adulto, sua preocupação básica é a de desvendar suas origens e, por isso, insiste com o tio e visitar a fazenda onde nasceu. Durante o percurso a São Brás, Raimundo começa a descobrir os primeiros dados sobre suas origens e insiste com o tio para que lhe conceda mão de Ana Rosa. Depois de várias recusas, Raimundo fica sabendo que o motivo da proibição devia-se à cor da sua pele. De volta a São Luís, Raimundo muda-se da casa do tio, decide voltar para o Rio, confessa em carta a Ana Rosa seu amor, mas acaba não viajando. Apesar das proibições, Ana Rosa e ele concertam um plano de fuga. No entanto, a carta principal fora interceptada por um cúmplice do cônego Diogo, o caixeiro Dias, empregado de Manuel Pescada e forte pretendente, sempre repellido, à mão de Ana Rosa. Na hora da fuga, os namorados são surpreendidos. Arma-se o escândalo do qual o cônego é o grande regente. Raimundo retira-se desolado e, ao abrir a porta de casa, um tiro acerta-o pelas costas. Com uma arma que lhe emprestara o cônego Diogo, o caixeiro Dias assassina o rival. Ana Rosa aborta. Entretanto, seis anos depois, vemo-la saindo de uma recepção oficial, de braço com o Sr. dias e preocupada com os “três filhinhos que ficaram em casa, a dormir”.

### “O Cortiço”

II



Durante dois anos o cortiço prosperou de dia para dia, ganhando forças, socando-se de gente. E ao lado o Miranda assustava-se, inquieto com aquela exuberância brutal de vida, aterrado defronte daquela floresta implacável que lhe crescia junto da casa, por debaixo das janelas, e cujas raízes, piores e mais grossas do que serpentes, minavam por toda a parte, ameaçando rebarbear o chão em torno dela, rachando o solo e abalando tudo.

Posto que lá na Rua do Hospício os seus negócios não corresse mal, custava-lhe a sofrer a escandalosa fortuna do vendeiro “aquele tipo! um miserável, um sujo, que não pusera nunca um paletó, e que vivia de cama e mesa com uma negra!”

À noite e aos domingos ainda mais recrudescia o seu azedume, quando ele, recolhendo-se fatigado do serviço, deixava-se ficar estendido numa preguiçosa, junto à mesa da sala de jantar, e ouvia, a contragosto, o grosseiro rumor que vinha da estalagem numa exalação forte de animais cansados. Não podia chegar à janela sem receber no rosto aquele bafo, quente e sensual, que o embebedava com o seu fartum de bestas no coito.

E depois, fechado no quarto de dormir, indiferente e habituado às torpezas carnis da mulher, isento já dos primitivos sobresaltos que lhe faziam, a ele, ferver o sangue e perder a tramontana, era ainda a prosperidade do vizinho o que lhe obsedava o espírito, enegrecendo-lhe a alma com um feio ressentimento de despeito.

Tinha inveja do outro, daquele outro português que fizera fortuna, sem precisar roer nenhum chifre; daquele outro que, para ser mais rico três vezes do que ele, não teve de casar com a filha do patrão ou com a bastarda de algum fazendeiro freguês da casa!

### Contexto histórico

- Segunda Revolução Industrial.
- Guerra do Paraguai.
- Movimento abolicionista e republicano.
- Tendências científicas e filosóficas: **positivismo** (A. Comte), **evolucionismo** (C. Darwin), **determinismo** (Taine), **sociologia científica** (K. Marx).

### Marco Inicial (1881)

- Realismo: **Memórias Póstumas de Brás Cubas** – romance de Machado de Assis.
- **Naturalismo**: O mulato – romance de Aluísio de Azevedo.

### Características

#### Realismo

- **Objetividade**: verossimilhança, fidelidade ao real.
- **Impessoalidade**: atitude neutra (aparente).
- **Análise psico-social da personagem**.
- **Contemporaneidade**: assuntos de sua época.
- **Criticidade**: questionamento da sociedade burguesa.
- **Detalhismo descritivo**: apresentação minuciosa das personagens e ambientes.
- **Lentidão narrativa**: por causa do detalhismo descritivo.
- **Sensorialismo**: exploração dos sentidos.

#### Naturalismo

A estas características, acrescenta as seguintes:

- **Determinismo**: personagem condicionado pelos três fatores “raça-meio-momento” (Taine).
- **Cientificismo**: aplicação do método experimental à Literatura.
- **O patológico**: destaque às situações e personagens anormais, doentios, desequilibrados, mórbidos.



## EXERCÍCIO

01. (UCP-PR) Capitu é uma das mais bem construídas personagens da literatura brasileira. Quem a criou e em que obra?

- Machado de Assis, Dom Casmurro.
- José de Alencar, O Guarani.
- Machado de Assis, O Alienista.
- José de Alencar, Til.
- José de Alencar, Senhora.

**02.** (UFSCAR-SP) O que sobressai na atividade criadora de Machado de Assis é:

- a minuciosa busca de soluções aperfeiçoadoras, que só conseguiu após inúmeros e continuados exercícios.
- a grande capacidade de inspiração, uma vez que a quantidade de romances que escreveu foi facilitada pela improvisação.
- o equilíbrio entre o improvisador, o inspirado e o artista, que é demonstrado pelas obras de valor desigual que ocorrem no decorrer de sua produção literária.
- a sinceridade com que manifesta, por linguagem desprovida de metáforas, em cada romance que escreveu, as várias fases de sua biografia.
- ter iniciado a carreira escrevendo romances realistas, convertendo-se, mais tarde, ao Naturalismo.

**03.** (UFMG) “A concretização do abstrato é uma técnica da ironia machadiana.” Todas as alternativas explicam essa afirmação, exceto:

- “A alma do Rubião bracejava debaixo desse aguaceiro de palavras; mas, estava num beco sem saída por um lado nem por outro. Tudo muralhas. Nenhuma porta aberta, nenhum corredor, e a chuva a cair.”
- “Vá desapontamento. Misturem-lhe o pesar da separação, não esqueçam a cólera que o primeiro trovejou surdamente, e não faltará quem ache que a alma deste homem é uma colcha de retalho. Pode ser; moralmente as colchas inteiriças são tão raras!”
- “Não esqueça dizer que Rubião tomou a si dizer uma missa por alma do finado, embora soubesse ou pressentisse que ele não era católico. Quincas Borba não dizia pulhices a respeito de padres, nem desconhecia doutrinas católicas; mas não falava nem da Igreja, nem dos padres.”
- “A outra que ri a alma do Rubião. Escutai a cantiga alegre, brilhante, com que ela desce o morro, dizendo as coisas mais íntimas à estrelas, espécie de rapsódia feita de uma linguagem que ninguém nunca alfabetou, por ser impossível achar um sinal que lhe exprime os vocábulos.”
- “Tédio por dentro e por fora. Nada em que espraiasse a vista e descansasse a alma. Sofia meteu a alma em um caixão de cedro, encerrou o cedro no caixão de chumbo do dia, e deixou-se estar sinceramente defunta.”

**04.** (UFPA) “Mas o ilustre médico, com os olhos acesos da convicção, trancou os ouvidos à saudade da mulher, e brandamente a repeliu. Fechada a porta da Casa Verde, entregou-se ao estudo e à cura de si mesmo.”

*Machado de Assis*

Sobre o autor do texto acima é incorreto afirmar que:

- é um dos mais festejados representantes da prosa literária no Brasil.
- autor eclético, destacou-se na produção de uma vasta obra constituída de romances, contos, poesia, crônicas etc.
- são personagens definitivos que nasceram de sua pena: Simão Bacamarte, Capitu, Brás Cubas, Quincas Borba etc.
- produziu uma obra marcada pela fina ironia e profundo pessimismo.
- seus principais romances desenvolvem o tema do amor, colocando os sentimentos mais nobres acima de qualquer obstáculo.

**05.** (UFPA) Os personagens realistas-naturalistas têm seus destinos marcados pelo determinismo. Identifica-se esse determinismo:

- pela preocupação dos autores em criar personagens perfeitos, sem defeitos físicos ou morais.
- pelas forças atávicas e/ou sociais que condicionam a conduta dessas criaturas.
- por ser fruto, especificamente, da imaginação e da fantasia dos autores.
- por se notar a preocupação dos autores de voltarem para o passado ou para o futuro ao criarem seus personagens.
- por representarem a tentativa dos autores nacionais de reabilitar uma faculdade perdida do homem: o senso do mistério.

**06.** (FUVEST) “E naquela terra encharcada e fumegante, naquela umidade quente e lodosa, começou a minhocar, a esfervilhar, a crescer, um mundo, uma coisa viva, uma geração, que parecia brotar espontânea, ali mesmo, daquele lameiro, a multiplicar-se como larva no esterco.”

O fragmento de *O Cortiço*, romance de Aluísio Azevedo, apresenta uma característica fundamental do Naturalismo. Qual?

- compreensão psicológica do Homem.
- compreensão biológica do Mundo.
- concepção idealista do Universo.
- concepção religiosa da Vida.
- visão sentimental da Natureza.

**07.** (UFRS) Leia o seguinte texto:

“A Praça da Alegria apresentava um ar fúnebre. De um casbre miserável, de porta e janela, ouviam-se gemer os armadores enferrujados de uma rede e uma voz tísica e aflautada de mulher, cantar em fasete a ‘gentil Carolina era bela’; doutro lado da praça uma preta velha, vergada por imenso tabuleiro de madeira sujo e sebo, cheio de sangue e coberto por uma nuvem de moscas, as apregoava em tom muito arrastado e melancólico: ‘Fígado, rins e coração’. Era uma vendeira de fatos de boi. As crianças nuas, com as perninhas tortas pelo costume de cavalgar as ilhargas maternas, as cabeças avermelhada pelo sol, a pele crestada, os ventrezinhos amarelentos e crescidos, corriam e guinchavam, empinando papagaios de papel.”

A descrição acima caracteriza o ambiente, focalizando ao mesmo tempo a paisagem física e a paisagem humana e acentuando a grande identidade entre ambas. Ao fazê-lo o autor retrata a realidade sem adornos, buscando a exatidão, embora carregue nas tintas para enfatizar os aspectos mais sórdidos. Tal parágrafo pode pertencer à obra de:

- José de Alencar.
- Aluísio Azevedo.
- Joaquim Manuel de Macedo.
- Clarice Lispector.
- Bernardo Guimarães.



**ESPECIAL ENEM**

**08.** No trecho abaixo, o narrador, ao descrever a personagem, critica sutilmente um outro estilo de época: o romantismo.

“Naquele tempo contava apenas uns quinze ou dezesseis anos; era talvez a mais atrevida criatura da nossa raça, e, com



certeza, a mais voluntariosa. Não digo que já lhe coubesse a primazia da beleza, entre as mocinhas do tempo, porque isto não é romance, em que o autor sobredoura a realidade e fecha os olhos às sardas e espinhas; mas também não digo que lhe maculasse o rosto nenhuma sarda ou espinha, não. Era bonita, fresca, saía das mãos da natureza, cheia daquele feitiço, precário e eterno, que o indivíduo passa a outro indivíduo, para os fins secretos da criação.”

A frase do texto em que se percebe a crítica do narrador ao romantismo está transcrita na alternativa:

- ... o autor sobredoura a realidade e fecha os olhos às sardas e espinhas...
- ... era talvez a mais atrevida criatura da nossa raça ...
- Era bonita, fresca, saía das mãos da natureza, cheia daquele feitiço, precário e eterno, ...
- Naquele tempo contava apenas uns quinze ou dezesseis anos ...
- ... o indivíduo passa a outro indivíduo, para os fins secretos da criação.

09.

**Capítulo III**

Um criado trouxe o café. Rubião pegou na xícara e, enquanto lhe deitava açúcar, ia disfarçadamente mirando a bandeja, que era de prata lavrada. Prata, ouro, eram os metais que amava de coração; não gostava de bronze, mas o amigo Palha disse-lhe que era matéria de preço, e assim se explica este par de figuras que aqui está na sala: um Mefistófeles e um Fausto. Tivesse, porém, de escolher, escolheria a bandeja, — primor de argenteria, execução fina e acabada. O criado esperava teso e sério. Era espanhol; e não foi sem resistência que Rubião o aceitou das mãos de Cristiano; por mais que lhe dissesse que estava acostumado aos seus crioulos de Minas, e não queria línguas estrangeiras em casa, o amigo Palha insistiu, demonstrando-lhe a necessidade de ter criados brancos. Rubião cedeu com pena. O seu bom pajem, que ele queria pôr na sala, como

A filosofia de Quincas Borba – a Humanitas – contém princípios que, conforme a explanação do personagem, consideram a cooperação entre as pessoas uma forma de

- lutar pelo bem da coletividade.
- atender a interesses pessoais.
- erradicar a desigualdade social.
- minimizar as diferenças individuais.
- estabelecer vínculos sociais profundos.

10.

“Quincas Borba mal podia encobrir a satisfação do triunfo. Tinha uma asa de frango no prato, e trincava-a com filosófica serenidade. Eu fiz-lhe ainda algumas objeções, mas tão frouxas, que ele não gastou muito tempo em destruí-las. — Para entender bem o meu sistema, concluiu ele, importa não esquecer nunca o princípio universal, repartido e resumido em cada homem. Olha: a guerra, que parece uma calamidade, é uma operação conveniente, como se disséssemos o estalar dos dedos de Humanitas; a fome (e ele chupava filosoficamente a asa do frango), a fome é uma prova a que Humanitas submete a própria víscera. Mas eu não quero outro documento da sublimidade do meu sistema, senão este mesmo frango. Nutriu-se de milho, que foi plantado por um africano, suponhamos, im-

portado de Angola. Nasceu esse africano, cresceu, foi vendido; um navio o trouxe, um navio construído de madeira cortada no mato por dez ou doze homens, levado por velas, que oito ou dez homens teceram, sem contar a cordoalha e outras partes do aparelho náutico. Assim, este frango, que eu almocei agora mesmo, é o resultado de uma multidão de esforços e lutas, executadas com o único fim de dar mate ao meu apetite.”

ASSIS, M. *Memórias póstumas de Brás Cubas*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.

A filosofia de Quincas Borba – a Humanitas – contém princípios que, conforme a explanação do personagem, consideram a cooperação entre as pessoas uma forma de

- lutar pelo bem da coletividade.
- atender a interesses pessoais.
- erradicar a desigualdade social.
- minimizar as diferenças individuais.
- estabelecer vínculos sociais profundos.

11. Abatidos pelo fadinho harmonioso e nostálgico dos desterados, iam todos, até mesmo os brasileiros, se concentrando e caindo em tristeza; mas, de repente, o cavaquinho de Porfiro, acompanhado pelo violão do Firmo, romperam vibrantemente com um chorado baiano. Nada mais que os primeiros acordes da música crioula para que o sangue de toda aquela gente despertasse logo, como se alguém lhe fustigasse o corpo com urtigas bravas. E seguiram-se outras notas, e outras, cada vez mais ardentes e mais delirantes. Já não eram dois instrumentos que soavam, eram líbricos gemidos e suspiros soltos em torrente, a correrem serpenteando, como cobras numa floresta incendiada; eram ais convulsos, chorados em frenesi de amor: música feita de beijos e soluços gostosos; carícia de fera, carícia de doer, fazendo estalar de gozo.

AZEVEDO, A. *O Cortiço*. São Paulo: Ática, 1983 (fragmento).

No romance *O Cortiço* (1890), de Aluísio Azevedo, as personagens são observadas como elementos coletivos caracterizados por condicionantes de origem social, sexo e etnia. Na passagem transcrita, o confronto entre brasileiros e portugueses revela prevalência do elemento brasileiro, pois

- destaca o nome de personagens brasileiras e omite o de personagens portuguesas.
- exalta a força do cenário natural brasileiro e considera o do português inexpressivo.
- mostra o poder envolvente da música brasileira, que cala o fado português.
- destaca o sentimentalismo brasileiro, contrário à tristeza dos portugueses.
- atribui aos brasileiros uma habilidade maior com instrumentos musicais.

**GABARITO**

01. a	02. a	03. c	04. e	05. b	06. b
07. b	08. a	09. a	10. b	11. c	

## PARNASIANISMO (UECE/ENEM)



O **parnasianismo** foi, originalmente, um movimento literário francês, cujo início se costuma demarcar com a publicação da coletânea **Le Parnase** contemporain (1866), que apareceria mais duas vezes: em 1871 e 1876. Tal coletânea reunia poetas de tendências diversas, mas, em sua maioria, movidos pelo desejo de reagir contra o sentimentalismo **romântico**.

Os parnasianos elegiam como seus mestres os poetas Lécote de Lisle, **Charles Baudelaire** e Théophile Gautier. Este último, apesar de ainda sofrer influência da estética romântica, pregava a necessidade do rigor formal na composição poética, a busca de imagens que sugerissem plasticidade e o abandono do subjetivismo. Na opinião de Gautier, a palavra deveria ser tratada como um objeto – e o poema deveria nascer da reflexão, e não do automatismo da inspiração (ou entusiasmo criador) cultuada pelos românticos.

É dessas ideias que nasce a teoria da arte pela arte, segundo a qual o único e verdadeiro sentido da produção artística deve ser o da criação do belo. Ou seja, o fenômeno artístico é, ele próprio, o único fim que a arte deve almejar.

### Beleza e vigor poéticos

No Brasil, os primórdios do parnasianismo podem ser encontrados na poesia científica (ou filosófico-científica), segundo a qual os poetas deveriam conhecer os princípios filosóficos e, por meio deles, exercer a crítica em relação à vida e aos valores de seu tempo, e na poesia socialista, que pregava o republicanism, o Estado laico e a igualdade social.

Esses tipos artificiais de poesia, contudo, naufragaram sob a força dos poemas e da pregação crítica de **Machado de Assis** – que defendia a sobriedade tanto na forma de composição como no uso das imagens –, e também da poesia de **Gonçalves Crespo**. Graças, principalmente, a esses dois escritores, o parnasianismo brasileiro voltou-se ao que de melhor propunham os franceses:

- evitação de quaisquer proselitismos;
- precisão vocabular;
- construção de uma poesia plástica e sonora, que busque a perfeição técnica;
- abandono das confissões sentimentais e do palavreado ocioso de grande parte dos românticos.

Deve-se ressaltar que, com o advento do **Modernismo**, os parnasianos passaram a ser ferozmente ridicularizados no Brasil. Sob a acusação de “pedantismo poético”, a produção parnasiana foi injustamente desprezada e esquecida. Deve-se, em grande parte, à lucidez crítica de **Manuel Bandeira** a sobrevivência de poetas exemplares como **Olavo Bilac**, **Alberto de Oliveira** e **Raimundo Correia**. Para Bandeira, eles foram

“autores de uma obra equilibrada e harmoniosa”, que “reagiu contra a incorreção e a eloquência derramada dos românticos, criando em nossa língua uma técnica precisa e comedida”.

Inseridos no movimento mais amplo do **Realismo**, os parnasianos demonstraram que o uso de formas poéticas fixas – o soneto, o alexandrino, o rondó, etc. – e a correção gramatical não excluía a beleza e o vigor poéticos. Alguns desses poetas mostraram-se, segundo Antonio Candido e Aderaldo Castello, “notáveis cantores da magia, da dúvida, da aspiração, do triunfo amoroso”.

Na verdade, a produção parnasiana brasileira – na qual se destacam, além da tríade preferida de **Manuel Bandeira**, **Vicente de Carvalho**, **Francisca Júlia**, Augusto de Lima e Júlia Cortines – pede uma revisão crítica despojada de preconceitos e da influência da estética modernista, que enaltecia, exageradamente, o verso livre, o desrespeito à sintaxe e a exagerada referência a temas próprios da brasilidade.

A seguir, destacamos três dos principais parnasianos brasileiros.

- **Alberto de Oliveira (1857-1937)**: grande leitor dos clássicos, conhecedor da língua, mestre da versificação, é considerado o mais perfeito, o mais característico dos parnasianos brasileiros.

### Vaso grego

Esta, de áureos relevos, trabalhada  
De divas mãos, brilhante copa, um dia,  
Já de aos deuses servir como esvazada  
Vinda do Olimpo, a um novo deus servia.

Era o poeta de Teos que a suspendia  
Então, e, ora repleta ora esvasada,  
A taça amiga aos dedos seus tinia,  
Toda de roxas pétalas colmada.

Depois... Mas o lavor da taça admira,  
Toca-a, e do ouvido aproximando-a, às bordas  
Finas há-de lhe ouvir, canora e doce,

Ignota voz, qual se da antiga lira  
Fosse a encantada música das cordas,  
Qual se essa voz de Anacreonte fosse.

### Crescente de agosto

Alteia-se no azul aos poucos o crescente,  
O ar embalsama, os cirros leva, o escuro afasta;  
Vasto, de extremo a extremo, enche a alameda vasta  
E emborca a urna de luz nas águas da corrente.

Na escumilha da teia, onde a aranha indolente  
Dorme, feita de orvalho, uma pérola engasta.  
Faz aos lírios mais branca a flor cetínea e casta,  
Mais brancos os jasmims e a murta redolente.

Faz chorar um violão lá não sei onde... (A ouvi-lo  
Na calada da noite, um não-sei-quê me invade)  
Faz que haja em tudo um como estranho espasmo e enlevo;

Faz as cousas rezar, ao seu clarão tranquilo,  
Faz nascer dentro em mim uma grande saudade,  
Faz nascer da saudade estes versos que escrevo.

- **Raimundo Correia (1860-1911)**: o melhor de sua obra está nos poemas em que traduziu o mais profundo desencanto.

### As pombas

Vai-se a primeira pomba despertada ...  
 Vai-se outra mais ... mais outra ... enfim dezenas  
 De pombas vão-se dos pombais, apenas  
 Raia sanguínea e fresca a madrugada ...  
 E à tarde, quando a rígida nortada  
 Sopra, aos pombais de novo elas, serenas,  
 Ruflando as asas, sacudindo as penas,  
 Voltam todas em bando e em revoada...  
 Também dos corações onde abotoam,  
 Os sonhos, um por um, céleres voam,  
 Como voam as pombas dos pombais;  
 No azul da adolescência as asas soltam,  
 Fogem... Mas aos pombais as pombas voltam,  
 E eles aos corações não voltam mais...

### Fetichismo

Homem, da vida as sombras inclementes  
 Interrogas em vão: - Que céus habita  
 Deus? Onde essa região de luz bendita,  
 Paraíso dos justos e dos crentes?...

Em vão tateiam tuas mãos trementes  
 As entranhas da noite erma, infinita,  
 Onde a dúvida atroz blasfema e grita,  
 E onde há só queixas e ranger de dentes...  
 A essa abóbada escura, em vão elevas  
 Os braços para o Deus sonhado, e lutas  
 Por abarcá-lo; é tudo em torno trevas...  
 Somente o vácuo estreitas em teus braços;  
 E apenas, pávido, um ruído escutas,  
 Que é o ruído dos teus próprios passos!...

- **Olavo Bilac (1865-1918):** em seus poemas há uma combinação da tradição clássica portuguesa com o parnasianismo francês, refundida por um ardente temperamento plástico e retórico, no qual também se destaca a perfeição formal, seja na pureza da língua seja na habilidade da versificação:

### Vila Rica

O ouro fulvo do ocaso as velhas casas cobre;  
 Sangram, em laivos de ouro, as minas, que a ambição  
 Na torturada entranha abriu da terra nobre:  
 E cada cicatriz brilha como um brasão.

O ângelus plange ao longe em doloroso dobre.  
 O último ouro de sol morre na cerração.  
 E, austero, amortalhando a urbe gloriosa e pobre,  
 O crepúsculo cai como uma extrema-unção.

Agora, para além do cerro, o céu parece  
 Feito de um ouro ancião que o tempo enegreceu...  
 A neblina, roçando o chão, cicia, em prece,

Como uma procissão espectral que se move...  
 Dobra o sino... Soluça um verso de Dirceu...  
 Sobre a triste Ouro Preto o ouro dos astros chove.

### Via Láctea

“Ora (dizeis) ouvir estrelas! Certo  
 Perdeste o senso!” E eu vos direi, no entanto,

Que, para ouvi-las, muita vez desperto  
 E abro as janelas, pálido de espanto...  
 E conversamos toda a noite, enquanto  
 A via láctea, como um pálio aberto,  
 Cintila. E, ao vir do sol, saudoso e em pranto,  
 Inda as procuro pelo céu deserto.  
 Dizeis agora! “Tresloucado amigo!  
 Que conversas com elas? Que sentido  
 Tem o que dizem, quando estão contigo?”

E eu vos direi: “Amai para entendê-las:  
 Pois só quem ama pode ter ouvido  
 Capaz de ouvir e de entender estrelas”.

### Contexto

- **Contemporâneo do Realismo**, com ele mantendo afinidades estéticas. Restrito ao campo da poesia.
- Publicação, na França, de **Le Parnasse Contemporain** (3 números: 1866 – 1869 – 1876) antologia de poemas, com destaque para Théophile Gautier, Théodore de Banville e Leconte de Lisle – iniciadores do Parnasianismo.

### Marco Inicial

- **Fanfarras (1882)** – livro de poemas de Teófilo Dias.

### Características

- **A arte pela arte:** a arte tem por fim a Beleza; descompromisso com outros objetivos.
- **Culto à forma ou formalismo:** busca da perfeição técnica; trabalho do artista como um artesanato.
- **Objetividade:** recriação fiel da realidade.
- **Impassibilidade:** não envolvimento emocional.
- **Descritivismo:** forte tendência para a descrição, para o pictórico.
- **Preferência pelo soneto.**

### Tríade Parnasiana



- **Olavo Bilac** – Livro: Poesias (composto por: **Panópias, Via-Láctea, Sarças de Fogo, Alma Inquieta, As Viagens, O Caçador de Esmeraldas, Tarde**).

**Temas:** lirismo amoroso (espiritualizado; sensual); assuntos do Classicismo greco-romano; temas patrióticos; em **Tarde:** reflexões sobre a vida.

**Estilo:** apuro e correção de linguagem, precisão vocabular, habilidade versificatória, preferência pelo soneto.

**Poemas famosos:** **Profissão de Fé, Nel mezzo del camin, O Caçador de Esmeraldas, “Ora (dizeis) ouvir estrelas!”**, **A um poeta, Língua portuguesa**.

- **Raimundo Correia** – Livro: Poesias (antologia dos livros anteriores: **Sinfonias, Versos e versões, Aleluias**, mais alguns poemas inéditos).

**Temas:** a mulher, a natureza, o sentimento doloroso da vida, a lunaridade.

**Estilo:** linguagem cuidada, escolha precisa e expressiva dos vocábulos, versatilidade rítmica, musicalidade, habilidade versificatória, gosto pelo soneto.

**Poemas famosos:** *A cavalgada, Plena nudez, Mal secreto, As pombas, Plenilúnio, Banzo.*

- **Alberto de Oliveira** – Obra vasta, destacam-se os livros *Meridionais, Versos e Rimas.*

**Temática:** natureza, lirismo amoroso, descrição de objetos.

**Estilo:** qualidade desigual, malabarismos verbais, artificialismo formal, preciosismo vocabular, habilidade descritiva.

**Poemas famosos:** *Vaso grego, Vaso chinês.*

### Outros poetas parnasianos

- **Francisca Júlia** – Obra principal: *Esfinges*. Rigorosa fidelidade aos princípios parnasianos. Impassibilidade, objetividade, descritivismo.

**Poemas famosos:** *Dança de Centauros, Os Argonautas.*

- **Vicente de Carvalho** – Livro: *Poemas e Canções*. É o poeta do mar. Poemas sobre a natureza. Simplicidade de linguagem, musicalidade.

**Poemas famosos:** *Cantigas praianas, O pequenino morto, Palavras ao mar.*

- **Emílio de Meneses** – Livros: *Marcha fúnebre, Dies irae*. Versatilidade técnico-formal. Também foi poeta satírico.

### Profissão de Fé

Invejo o ourives quando escrevo:  
Imito o amor  
Com que ele, em ouro, o alto-relevo  
Faz de uma flor.

Imito-o. E, pois, nem de Carrara  
A pedra firo:  
O alvo cristal, a pedra rara,  
O ônix prefiro.

Por isso, corre, por servir-me.  
Sobre o papel  
A pena, como em prata firme  
Corre o cinzel.

Corre: desenha, enfeita a imagem,  
A ideia veste:  
Cinge-lhe ao corpo a ampla roupagem  
Azul-celeste.

Torce, aprimora, alteia, lima  
A frase; e, enfim,  
No verso de outro engasta a rima,  
Como um rubim.  
Quero que a estrofe cristalina,  
Dobrada ao jeito  
Do ourives, saia da oficina  
Sem um defeito:

.....

E horas sem conta passo, mudo,  
O olhar atento,

A trabalhar, longe de tudo  
O pensamento.

Porque o escrever – tanta perícia  
Tanta requer,  
Que ofício tal... nem há notícia  
De outro qualquer.  
Assim procedo. Minha pena  
Segue esta norma,  
Por servir-te, Deusa serena,  
Serena Forma!

*Olavo Bilac*



## EXERCÍCIO

### 01. (PUC-RS)

“Esta de áureos relevos, trabalhada  
De divas mãos, brilhantes copa, um dia,  
Já de aos deuses servir como cansada,  
Vinda do Olimpo, a um novo deus servia.”

A poesia que se concentra na reprodução de objeto decorativo, como exemplifica a estrofe de Alberto de Oliveira, assinala a tônica da:

- espiritualização da vida.
- visão do real.
- arte pela arte.
- moral das coisas.
- nota do intimismo.

### 02. (UFPR)

“Se se pudesse, o espírito que chora,  
Ver através da máscara da face;  
Quanta gente, talvez que inveja agora  
Nos causa, então piedade nos causasse!”

*Raimundo Correia, Mal Secreto*

Assinale a alternativa que exprime a oposição fundamental deste texto:

- corpo versus espírito.
- essência do ser versus aparência.
- gente feliz versus gente infeliz.
- piedade versus falsidade.
- dor versus falsidade.

### 03. (UFPB) A propósito da poesia parnasiana, é correto afirmar que ela:

- caracteriza-se como forma de evocação de sentimentos e emoções.
- revela-se no emprego de palavras de grande valor conotativo e ricas em sugestões sensoriais.
- acentua a importância da forma, concebendo a atividade poética como a habilidade no manejo do verso.
- faz aluzões a elementos evocadores de rituais religiosos, impregnando a poesia de misticismo e espiritualidade.
- explora intensamente a cadeia fônica da linguagem, procurando associar a poesia à música.

### 04. (FUND. UNIV. RIOGRANDE) Marque a afirmativa correta:

- O Parnasianismo caracterizou-se, no Brasil, pela busca da perfeição formal na poesia.
- O Parnasianismo determinou o surgimento de obras de tom marcadamente coloquial.

- c) O Parnasianismo, por seus poetas, preconizava o uso do verso livre.  
 d) O Parnasianismo brasileiro deu ênfase ao experimentalismo formal.  
 e) O Parnasianismo foi o responsável pela afirmação de uma poesia de caráter sugestivo e musical.

05. (MACKENZIE) Não caracteriza a estética parnasiana:

- a) A oposição aos românticos e distanciamento das preocupações sociais dos realistas.  
 b) A objetividade, advinda do espírito cientificista, e o culto da forma.  
 c) A obsessão pelo adorno e contenção lírica.  
 d) A perfeição formal na rima, no ritmo, no metro e volta aos motivos clássicos.  
 e) A exaltação do “eu” e fuga da realidade presente.

06. (CEFET-PAR)

E sobre mim, silenciosa e triste,  
 A Via-Láctea se desenrola  
 Como um jarro de lágrimas ardentes.

(Olavo Bilac)

Sobre o fragmento poético não é correto afirmar:

- a) A “Via-Láctea” sofre um processo de personificação.  
 b) A cena é descrita de modo objetivo, sem interferência da subjetividade do eu-poético.  
 c) A opção pelos sintagmas “desenrola” e “jarro de lágrimas ardentes” visa a presentificar o movimento dos astros.  
 d) Há predomínio da linguagem figurada e descritiva.  
 e) A visão de mundo melancólica do emissor da mensagem se projeta sobre o objeto poetizado.

07. Assinale o par que melhor se aplica ao poema:

- a) manhã / tarde  
 b) religião / ateísmo  
 c) dor / felicidade  
 d) mistério / solução  
 e) opulência / decadência

08. (MACK-SP)

“Praticam uma poesia predominantemente descritiva, interessada em representar plasticamente paisagens e ambientes, reduzindo o mais possível o envolvimento emotivo do poeta com os temas tratados. Por outro lado, há uma supervalorização da chamada forma poética, onde há busca constante de perfeição técnica nas rimas, vocabulário selecionado”.

Assinale a alternativa em que encontra o nome do movimento literário a que se refere o trecho citado.

- a) Parnasianismo.  
 b) Romantismo.  
 c) Modernismo.  
 d) Simbolismo.  
 e) Arcadismo.



## GABARITO

01. c	02. b	03. c	04. a	05. e
06. b	07. e	08. a		

## SIMBOLISMO (UECE/ENEM)



Marc Chagall explora em sua obra a relação entre o mundo material e o mundo não material, passando para suas composições muita fluidez.

O **Simbolismo** constitui-se na Europa, especialmente na **França** e na **Bélgica**, nas últimas duas décadas do século 19, como um movimento literário em reação ao **Naturalismo** e ao **Realismo**. Isso porque os simbolistas irão reivindicar uma expressão que privilegie os estados da alma e das subjetividades humanas, contra uma lógica materialista e científica até então fortemente realçada pelo Positivismo.

No Brasil, o **Simbolismo** surge num período marcado por conflitos políticos e sociais. O país encontra-se em plena transição do regime escravocrata para o assalariado. A virada do século traz expectativas por um “novo mundo”, mas ainda são muitas as frustrações e angústias de um país em que não se atingiu a consolidação dos ideais republicanos.

Apesar da Proclamação da República, em 1889, os brasileiros viam-se ainda imersos num mundo de práticas sociais excludentes, onde inexistem valores como a cidadania e os direitos que dela advêm. Assim, o **Simbolismo** literário brasileiro ganha matizes muito particulares, acentuados por escritores que se ocuparam em defender as causas das liberdades civis.

### Subjetivismo e angústia

Neste contexto, o autor mais expressivo chama-se **Cruz e Souza**: são de sua autoria as obras que melhor representam o cenário político e social brasileiro desta época. Além disso, atribui-se a este escritor o início do **Simbolismo** no Brasil, com a publicação, em 1893, de “Missal” (prosa) e “Broquéis” (poesia).

Cruz e Souza defende uma estética simbolista apoiada no subjetivismo e na angústia, inicialmente voltada para as agruras vivenciadas pelos negros (possivelmente pela sua carga identitária, uma vez que era filho de escravos) e, posteriormente, fundamentada nos sofrimentos universais.

Outro expoente desta vertente literária é **Alphonsus de Guimaraens** (ele utilizava poeticamente a forma latinizada de seu nome). O amor, a morte e a religiosidade formam a tríade temática privilegiada por este autor, também possivelmente compreendida pelas suas experiências particulares, assinaladas pela morte de sua noiva Constança.

Alphonsus de Guimaraens acolhe esses temas em sua obra sob um misticismo evidente, que o faz ser reconhecido até hoje como um dos mais místicos (senão “o mais místico”) dos poetas brasileiros.

Tanto Cruz e Souza como Alphonsus de Guimaraens incorporam a estética simbolista na literatura brasileira e, apesar de suas obras inscreverem-se em campos de ação bastante

particulares para um e outro, ambos inserem-se no contexto de tratamento de uma escrita harmonizada com os fenômenos existenciais da natureza humana.

### Convivência de estilos

É interessante observar que o **Simbolismo** convive paralelamente com o Realismo, ainda que a divisão tradicional aponte como o “fim do Realismo” o ano em que “Missal” e “Broquéis” são publicados. No entanto, devemos considerar que obras de **Machado de Assis**, tais como “**Dom Casmurro**” e “**Esaú e Jacó**”, chegam ao público entre 1900-04 e são propriamente realistas em seu estilo.

Além disso, o **Pré-Modernismo** consagra-se como uma tendência que também estará a passos parelhos com o **Simbolismo** e com o Realismo, estendendo-se até as duas primeiras décadas do século 20. Ou seja, temos aí um panorama literário que permitiu a coexistência de estilos, permeados até a “**Semana de Arte Moderna**”, em 1922, quando parece haver uma caracterização contundente do que chamaremos “**Modernismo**”.

### Cruz e Souza

Nasceu em Santa Catarina, no ano de 1861 e faleceu em Minas Gerais, em 1898. Apesar de ser filho de negros escravos, teve uma excelente educação, falava francês, latim e grego. Foi nomeado promotor em Laguna, SC, mas não assumiu seu posto, devido a preconceitos raciais. Em 1886, mudou-se para o Rio de Janeiro, trabalhando como arquivista da Central do Brasil e secretário e ponto de uma companhia dramática. Em 1885, publicou um volume intitulado **Tropos e Fantasias**, em colaboração com Virgílio Várzea, com quem já tinha dirigido um jornal abolicionista, o *Tribuna Popular*. Em 1893, lançou **Missal e Broquéis**.

O poeta teve quatro filhos; destes, morreram dois. Sua mulher enlouqueceu; além disso, a família tinha uma péssima situação econômica. Todos esses acontecimentos afetaram profundamente a vida desse artista, que morreu tuberculoso em 1898.

### Características

Sua produção literária é carregada ora de erotismo e satanismo, ora de misticismo. As composições apresentam uma visão trágica da vida e busca de transcendência (eu x mundo). O poeta, usando um vocabulário litúrgico e apresentando obsessão pela cor branca, cria analogias e correspondências entre o concreto e o abstrato.

### Obras

- **Tropos e Fantasias**
- **Missal e Broquéis**, 1893 (poesia)
- **Evocações**, 1898 (prosa)
- **Faróis**, 1900 (poesia)
- **Últimos Sonetos**, 1905 (poesia)

### Alphonsus de Guimaraens (O solitário de Mariana ou O Poeta Lunar)

Nasceu em Ouro Preto (1870) e faleceu em Mariana, Minas Gerais, em 1921. Formou-se em Direito, tendo sido promotor e juiz. A noiva morreu quando ambos tinham dezoito anos; ele nunca superou este ocorrido, apesar de ter-se casado e ter tido quatorze filhos. Viveu isolado do mundo literário de sua época, o que lhe valeu o apelido de “O solitário de Mariana”.

### Características

Sua obra revela um apelo constante à memória e à imaginação, os versos são melancólicos, dotados de uma musicalidade

marcante. Religião, Natureza e Arte servem de apoio para a exploração de seu tema preferido: a morte da amada.

### Obras

- **Setenário das Dores de Nossa Senhora** (1899)
- **Câmara Ardente** (1899)
- **Dona Mística** (1899)
- **Kyriale** (1902)
- **Pauvre Lyre** (1921)
- **Pastoral aos Crentes do Amor e da Morte** (1923)

### Simbolismo - Antologia

#### Monja

Ó Lua, Lua triste, amargurada,  
fantasma de brancuras vaporosas,  
a tua nívea luz ciliciada  
faz murchar e congelar as rosas.  
Nas flóridas searas ondulosas,  
cuja folhagem brilha fosforeada,  
passam sombras angélicas, nivasas,  
lua, Monja da cela constelada  
Filtros dormentes dão aos lagos quietos,  
ao mar, ao campo, os sonhos mais secretos,  
que vão pelo ar, noctâmbulos, pairando...  
Então, ó Monja branca dos espaços,  
parece que abres para mim os braços,  
fria, de joelhos, trêmula, rezando...

*Cruz e Souza*

#### O Coração

O coração é a sagrada pira  
Onde o mistério do sentir flameja.  
A vida da emoção ele a deseja  
como a harmonia as cordas de uma lira.  
Um anjo meigo e cândido suspira  
No coração e o purifica e beija...  
E o que ele, o coração, aspira, almeja  
é o sonho que de lágrimas delira.  
É sempre sonho e também é piedade,  
doçura, compaixão e suavidade  
e graça e bem, misericórdia pura.  
Uma harmonia que dos anjos desce,  
Que como estrela e flor e som floresce  
maravilhando toda a criatura !

*Cruz e Souza*

#### Ismália



Quando Ismália enlouqueceu,  
Pôs-se na torre a sonhar...

Viu uma lua no céu,  
 Viu outra lua no mar.  
 No sonho em que se perdeu,  
 Banhou-se toda em luar...  
 Queria subir ao céu,  
 Queria descer ao mar...  
 E no desvario seu,  
 Na torre pôs-se a cantar...  
 Estava perto do céu,  
 Estava longe do mar...  
 E como um anjo pendeu  
 As asas para voar...  
 Queria a lua do céu,  
 Queria a lua do mar...  
 As asas que Deus lhe deu  
 Ruflaram de par em par...  
 Sua alma subia ao céu,  
 Seu corpo desceu ao mar...

*Alphonsus de Guimarães*

### Suave Caminho

Assim...Ambos assim, no mesmo espaço,  
 Iremos percorrendo a mesma estrada;  
 Tu – no meu braço trêmulo amparada,  
 Eu – amparado no teu lindo braço.  
 Ligados neste arrimo, embora escasso,  
 Venceremos as urzes da jornada...  
 E tu – te sentirás menos cansada,  
 E eu – menos sentirei o meu cansaço.  
 E assim, ligados pelos bens supremos,  
 Que para mim o teu carinho trouxe,  
 Placidamente pelas vida iremos,  
 Clascando mágoas, afastando espinhos,  
 Como se a esarpa desta vida fosse  
 O mais usave de todos os caminhos.  
 (Ao leo do sonho e à mercê da vida)

*Mário Pederneiras*

### Jesus

Era uma vez, em Samaria.  
 Doentinho o filho ao colo  
 Ela animava ansiosa, à espera  
 Que rompesse o dia.  
 Amanhece. O menino desperta,  
 Abre os olhos ao dia;  
 E a mãezinha tão só, na deserta  
 Rua de Samaria  
 Sorri ao vê-lo olhar a luz.  
 A esperança também amanhecia,  
 E ela ouviu-o falar...dizia:  
 -"Mamãe, eu quero ver Jesus"  
 -"Mas tão longe, meu filho, está de ti;  
 Lá por Belém, quem sabe aonde..."  
 Nisto, um clarão cobre o menino:  
 Em pé, na porta, alto divino  
 Responde-lhe Jesus: "estou aqui".

*Silveira Neto*

### Amor

Nas largas mutações perpétuas do universo  
 O amor é sempre o vinho enérgico, irritante...

Um lago de luar nervoso e palpitante...  
 Um sol dentro de tudo altivamente imerso.  
 Não há para o amor ridículos preâmbulos,  
 Nem mesmo as convenções as mais superiores;  
 E vamos pela vida assim como os noctâmbulos  
 à fresca exalação salúbrica das flores...  
 E somos uns completos, célebres artistas  
 Na obra racional do amor -- na heroicidade,  
 Com essa intrepidez dos sábios transformistas.  
 Cumprimos uma lei que a seiva nos dirige  
 E amamos com vigor e com vitalidade,  
 A cor, os tons, a luz que a natureza exige!...

*Cruz e Sousa*

### Acrobata da dor

Gargalha, ri, num riso de tormenta,  
 como um palhaço, que desengonçado,  
 nervoso, ri, num riso absurdo, inflado  
 de uma ironia e de uma dor violenta.  
 Da gargalhada atroz, sanguinolenta,  
 agita os guizos, e convulsionado  
 Salta, gavroche, salta clown, varado  
 pelo estertor dessa agonia lenta...  
 Pedem-te bis e um bis não se despreza!  
 Vamos! retesa os músculos, retesa  
 nessas macabras piruetas d' aço...  
 E embora caias sobre o chão, fremente,  
 afogado em teu sangue estuoso e quente,  
 Ri! Coração, tristíssimo palhaço.

*Cruz e Sousa*

### O Assinalado

Tu és o louco da imortal loucura,  
 O louco da loucura mais suprema.  
 A Terra é sempre a tua negra algema,  
 Prende-te nela a extrema Desventura.  
 Mas essa mesma algema de amargura,  
 Mas essa mesma Desventura extrema  
 Faz que tu'alma suplicando gema  
 E rebente em estrelas de ternura.  
 Tu és o Poeta, o grande Assinalado  
 Que povoas o mundo despovoado,  
 De belezas eternas, pouco a pouco...  
 Na Natureza prodigiosa e rica  
 Toda a audácia dos nervos justifica  
 Os teus espasmos imortais de louco!

*Cruz e Sousa*

### Antífona

Ó Formas alvas, brancas, Formas claras  
 De luares, de neves, de neblinas!...  
 Ó Formas vagas, fluidas, cristalinas...  
 Incensos dos turíbulos das aras...  
 Formas do Amor, consteladamente puras,  
 De Virgens e de Santas vaporosas...  
 Brilhos errantes, mádicas frescuras  
 E dolências de lírios e de rosas...  
 Indefiníveis músicas supremas,  
 Harmonias da Cor e do Perfume...  
 Horas do Ocaso, trêmulas, extremas,

Réquiem do Sol que a Dor da Luz resume...  
 Visões, salmos e cânticos serenos,  
 Surdinas de órgãos flébeis, soluçantes...  
 Dormências de volúpicos venenos  
 Sutis e suaves, mórbidos, radiantes...  
 Infinitos espíritos dispersos,  
 Inefáveis, edênicos, aéreos,  
 Fecundai o Mistério destes versos,  
 Com a chama ideal de todos os mistérios.  
 Do sonho as mais azuis diafaneidades  
 Que fuljam, que na estrofe se levantem  
 E as emoções, todas as castidades  
 Da alma do verso, pelos versos cantem.  
 Que o pólen de ouro dos mais finos astros  
 Fecunde e inflame a rima clara e ardente...  
 Que brilhe a correção dos alabastros  
 Sonoramente, luminosamente.  
 Forças originais, essência, graça  
 De carnes de mulher, delicadezas...  
 Todo esse eflúvio que por ondas passa  
 Do Éter nas róseas e áureas correntezas...  
 Cristais diluídos de clarões alacres,  
 Desejos, vibrações, ânsias, alentos  
 Fulvas vitórias, triunfamentos acres,  
 Os mais estranhos estremecimentos...  
 Flores negras do tédio e flores vagas  
 De amores vãos, tantálicos, doentios...  
 Fundas vermelhidões de velhas chagas  
 Em sangue, abertas, escorrendo em rios...  
 Tudo! vivo e nervoso e quente e forte,  
 Nos turbilhões quiméricos do Sonho,  
 Passe, cantando, ante o perfil medonho  
 E o tropel cabalístico da Morte...

*Cruz e Sousa*



## EXERCÍCIO

01. (FUVEST)t

I

“Longe do estéril turbilhão da rua  
 Beneditino, escreve! No aconchego  
 Do claustro, na paciência e no  
 [sossego  
 Trabalha, e teima, e sofre, e sua!”

II

“Ó Formas alvas, brancas,  
 [Formas claras  
 De luars, de neves, de neblinas  
 Ó Formas vagas, fluidas,  
 [cristalinas...  
 Incensos dos turíbulos das aras...”

As estrofes anteriores são, respectivamente, dos poetas:

- Manuel Bandeira e Olavo Bilac.
- Vinícius de Moraes e Fagundes Varela.
- Olavo Bilac e Cruz e Sousa.
- Cruz Souza e Castro Alves.
- Castro Alves e Alphonsus de Guimaraens.

02. (PUC-RS)

“Hão de chorar por ela os cinamomos,  
 Murchando as flores ao tomar do dia  
 Dos laranjais não de cair os pomos  
 Lembrando-se daquela que os colhia.”

Uma das linhas temáticas da poesia de Alphonsus de Guimaraens, como se observa no exemplo, é a:

- amada morta.
- religiosidade profunda.
- transfiguração do amor.
- atmosfera litúrgica.
- paisagem mariana.

03. (UFSCAR-SP) A ênfase na seleção de vocabulário poético, com o objetivo de transferir ao poema o máximo de correspondência sensorial, é uma característica do:

- Romantismo, sobretudo na obra de Castro Alves.
- Barroco, principalmente em Gregório de Matos.
- Simbolismo, representando pelas obras de Cruz e Sousa e Alphonsus de Guimaraens.
- Parnasianismo, representado pela obra de Alberto de Oliveira.
- Pré-modernismo, principalmente em Jorge de Lima.

04. (MACK-SP)

“Dentre as atitudes mais comuns à sua poesia, no plano temático, destacam-se: a transcendência espiritual, a integração cósmica, o mistério, o sagrado, o conflito entre matéria e espírito, a angústia e a sublimação sexual, a escravidão e uma verdadeira obsessão por brilhos e pela cor branca. E, no plano específico da expressão, têm destaque as sinestésias, as imagens insólitas, a sonoridade das palavras, a predominância de substantivos e a utilização de maiúsculas, com a finalidade de dar um valor absoluto a certos termos”.

O trecho acima refere-se a:

- Cruz e Sousa.
- Cecília Meireles.
- Alphonsus de Guimaraens.
- Gregório de Matos.
- Augusto dos Anjos.



## ESPECIAL ENEM

05.

### Cárcere das almas

Ah! Toda a alma num cárcere anda presa,  
 Soluçando nas trevas, entre as grades  
 Do calabouço olhando imensidades,  
 Mares, estrelas, tardes, natureza.  
 Tudo se veste de uma igual grandeza  
 Quando a alma entre grilhões as liberdades  
 Sonha e, sonhando, as imortalidades  
 Rasga no etéreo o Espaço da Pureza.  
 Ó almas presas, mudas e fechadas  
 Nas prisões colossais e abandonadas,  
 Da Dor no calabouço, atroz, funéreo!  
 Nesses silêncios solitários, graves,  
 que chaveiro do Céu possui as chaves



para abrir-vos as portas do Mistério?!

CRUZ E SOUSA, J. *Poesia completa*. Florianópolis: Fundação Catarinense de Cultura / Fundação Banco do Brasil, 1993.

Os elementos formais e temáticos relacionados ao contexto cultural do Simbolismo encontrados no poema Cárcere das almas, de Cruz e Sousa, são

- a opção pela abordagem, em linguagem simples e direta, de temas filosóficos.
- a prevalência do lirismo amoroso e intimista em relação à temática nacionalista.
- o refinamento estético da forma poética e o tratamento metafísico de temas universais.
- a evidente preocupação do eu lírico com a realidade social expressa em imagens poéticas inovadoras.
- a liberdade formal da estrutura poética que dispensa a rima e a métrica tradicionais em favor de temas do cotidiano.

06.

### Lépidia e leve

Língua do meu Amor velosa e doce,  
que me convences de que sou frase,  
que me contornas, que me vestes quase,  
como se o corpo meu de ti vindo me fosse.

Língua que me cativas, que me enleias  
os surtos de ave estranha,  
em linhas longas de invisíveis teias,  
de que és, há tanto, habilidosa aranha...

[...]

Amo-te as sugestões gloriosas e funestas,  
amo-te como todas as mulheres  
te amam, ó língua-lama, ó língua-resplendor,  
pela carne de som que à ideia emprestas  
e pelas frases mudas que proferes  
nos silêncios de Amor!...

MACHADO, G. In: MORICONI, I. (org.). *Os cem melhores poemas brasileiros do século*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001 (fragmento).

A poesia de Gilka Machado identifica-se com as concepções artísticas simbolistas. Entretanto, o texto selecionado incorpora referências temáticas e formais modernistas, já que, nele, a poeta

- procura desconstruir a visão metafórica do amor e abandona o cuidado formal.
- concebe a mulher como um ser sem linguagem e questiona o poder da palavra.
- questiona o trabalho intelectual da mulher e antecipa a construção do verso livre.
- propõe um modelo novo de erotização na lírica amorosa e propõe a simplificação verbal.
- explora a construção da essência feminina, a partir da polissemia de “língua”, e inova o léxico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSI, Alfredo. **História Concisa da Literatura Brasileira** – 46. ed. – São Paulo: Cultrix, 2006.

CAMPEDELLI, Samira Yousseff & SOUZA, Jésus Barbosa. **Literaturas: brasileira e portuguesa: teoria e texto: volume único** – São Paulo: Saraiva, 2003.

CEREJA, Willian Roberto & MAGALHÃES, Thereza Cochar. **Literatura brasileira: ensino médio – 2. ed. reform.** – São Paulo: Atual, 2000.

CHIAPPINI, Lígia. **Invasão da catedral**. *Literatura e ensino em debate*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1983.

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR (CCV) – www.ufc.br

COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR (CEV) – www.uece.br

COUTINHO, Afrânio – **A literatura no Brasil**, vol. 2. 3 e.d – São Paulo, 1986.

GARCIA, O. M. **Comunicação em prosa moderna**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1973.

LAJOLO, Marisa. *Leitura-literatura: mais do que uma rima, menos do que uma solução*. In:

MACHADO, Ana Maria. **Entrevista**. Revista Nova Escola. São Paulo. Editora Abril, setembro de 2001.

MEC-Ministério da Educação e Cultura – INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Matrizes de Referência para o ENEM

MOISÉS, Massaud. **A Análise literária** - 1. ed .16 reimpr. – São Paulo: Cultrix, 2007

MOISÉS, Massaud. **Literatura brasileira através dos textos** - 6. ed .- São Paulo: Cultrix, 1978.

NICOLA, José de. **Literatura brasileira: das origens aos nossos dias**. São Paulo: Scipione, 1998.

ZILBERMAN & SILVA (org.) **Leitura: perspectivas interdisciplinares**. São Paulo: Ática, 1991.

www.moderna.com.br/moderna/didaticos/em/literatura/litbrasil/vestibular/index\_html



**GABARITO**

01. e	02. c	03. a	04. a	05. b	06. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**REDAÇÃO**



## A NARRAÇÃO

Ordene o texto abaixo:

1. Mas o peixinho era tão pequenino e inocente, e tinha um azulado tão indescritível nas escamas que o homem ficou com pena. E retirou?
2. Não, não e não! Volta para o seio da tua família. E viva eu cá na terra sempre triste...”
3. Depois guardou-o no bolso traseiro das calças, para que o animalzinho sarasse no quente. E desde então ficaram inseparáveis
4. Cuidadosamente pegou o anzol e pincelou com iodo a garganta do coitadinho
5. Dito isto, verteu copioso pranto e, desviando o rosto, atirou o peixinho n’água
6. “Não, não me assiste o direito de te guardar comigo.”
7. Aonde o homem ia, o peixinho o acompanhava, a trote, que nem um cachorrinho. Pelas calçadas. Pelos elevadores. Pelos cafés.
8. Era uma vez um homem que estava pescando. Até que apanhou um peixinho
9. Roubar-te por mais tempo ao carinho de teu pai, da tua mãe, dos teus irmãozinhos, da tua tia solteira?
10. E eis que os olhos do primeiro se encheram de lágrimas. E disse o homem ao peixinho:
11. Como era tocante vê-los sempre juntos
12. E a água fez um redemoinho, que depois foi serenando, serenando... até que o peixinho morreu afogado...
13. Ora, um dia o homem e o peixinho passeavam à margem do rio onde o segundo dos dois fora pescado

R. A sequência coerente do texto é:

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

É necessário que conheçamos os elementos básicos de qualquer narração para que possamos perceber se o texto que escrevemos se adequa ao gênero em questão. O texto narrativo traz um fato que se passa em determinado tempo e lugar. Ocorre com um ou com vários personagens, agente(s) das ações no texto. Nesse texto, o fato é marcado por uma determinada causa ou causas e se desenrola envolvendo certas circunstâncias que o caracterizam. Devem existir, obviamente, a(s) consequência(s). É necessário determinar o modo como tudo aconteceu, ou seja, de que maneira o fato se processou.

### Componentes da narrativa

#### Personagens

São os seres aos quais são atribuídos os acontecimentos fundamentais da narrativa. Responsáveis por esses acontecimentos expressos pelos verbos, as personagens (seres humanos ou não), atuando em defesa de seus interesses, acabam por instaurar no texto narrativo o conflito. Podem ser caracterizados como:

- Protagonista
- Antagonista
- Coadjuvante

#### Tempo

As ações no processo narrativo ocorrem, evidentemente, numa linha temporal. Objetivando reproduzir ou criar uma realidade que evolui, o texto narrativo se vale basicamente do verbo.

Ex.: (1); O policial chegou, chamou o proprietário do veículo e o multou severamente.

Ex.: (2); A vida transcorria de forma relativamente tranquila, Pedro trabalhava, passeava, vivia.

Ex.: (3); Enquanto Maria chorava o momento da separação, Pedro, secretamente, já imaginava os muitos namoricos da cidade grande.

#### Espaço

Os fatos narrados ocorrem, evidentemente, num determinado lugar. É o espaço a situar geograficamente as ações. Nesse momento aparecem cidades, campos, ambientes domésticos.

Ex.: Há, desde a entrada, um sentimento de tempo na casa materna. As grades do portão têm uma velha ferrugem e o trinco se oculta.

#### Narrador

Ordena os acontecimentos, atribuindo ações a personagens, delimitando espaços. Ele é o sujeito titular do texto narrativo.

- Foco narrativo: o modo como o narrador se posiciona quanto à estória.
- Quando o foco narrativo é em 1ª pessoa, o narrador pode estar contando a sua própria estória, sendo, portanto, o **personagem principal**; ou pode contar a estória de outros, sendo um **personagem secundário**.
- Por outro lado, quando o foco narrativo é em 3ª pessoa, temos: **narrador observador** (que conta apenas o que vê); **narrador – onisciente** (quando conhece a fundo as personagens, sabe o que elas pensam e que elas sentem).

#### Enredo

##### Sequência das ações

- 1º Parágrafo: **Apresentação (exposição)**
- 2º Parágrafo: **Complicação/conflito/clímax**
- 3º Parágrafo: **Desfecho**

#### Foco narrativo

O foco narrativo é o ponto de vista sob o qual a história é narrada. O narrador pode fazer parte da história (NARRADOR PERSONAGEM), caracterizando o foco narrativo em 1ª pessoa, ou pode simplesmente narrar os fatos sem participar deles (NARRADOR OBSERVADOR), caracterizando o foco narrativo em 3ª pessoa.

Exemplos de narração em 1ª pessoa:

- a) “Marcela amou-me durante doze anos; nada menos. Notava que eu estava apaixonado. Envolvi-me cegamente nesse amor, que achei a grande salvação para os meus delírios.”
- b) “Margarida dera para viver dentro de minha casa, com uma insistência que me deixava um tanto desconfiado. De manhã, quando eu descia para o café, já ouvia sua voz doce, na conversa com Felismina.”

Mude o foco narrativo do item a para a 3ª pessoa.

Exemplos de narração em 3ª pessoa:

- c) “Fabiano sentou-se desanimado na ribanceira do bebedouro, carregou lentamente a espingarda com chumbo miúdo e não sacou a bucha para a carga espalhar-se e alcançar muito inimigos.”

d) “Foi até o portão da estalagem, perguntou a conhecidos que passavam se tinham visto Jerônimo; ninguém dava notícias dele. Saiu, correu à esquina da rua...”

Mude o foco narrativo do item **d** para a 3ª pessoa.



## EXERCÍCIO

Determine o foco narrativo e o tipo de narrador dos textos abaixo:

01.

Debrucei-me na grade de madeira carcomida. Acendi um cigarro. Aliás, estávamos os quatro silenciosos como mortos deslizando na escuridão. Contudo, estávamos vivos. E era natal. A caixa de fósforos escapou-me das mãos e quase resvalou para o rio. Agachei-me para apanhá-la. Sentindo então alguns respingos no rosto, inclinei-me mais até mergulhar as pontas dos dedos na água.

(Lygia Fagundes Telles)

- Foco narrativo:
- Narrador:

02.

Todo dia ele ia para o botequim encher a cara e, quando chegava, em casa, por qualquer coisinha descompunha a mulher, baixava o braço nos filhos mais velhos. Até que um dia avançou para o menorzinho, mas a mulher o conteve, interpondo-se com decisão:

— “Nesse você não bate, que esse não é seu.”

(Fernando Sabino)

- Foco narrativo:
- Narrador:

03.

Com aquela lotação na festa, apesar de muita comida e bebida, tudo muito gostoso, a aniversariante estava triste e perdeu o rebolado depois da queda na escada. Aquele fato, para uma festa de aniversário de 15 anos, é o máximo da tragédia.

- Foco narrativo:
- Narrador:

### Tipos de discurso

As falas e os pensamentos dos personagens são expressos pelo narrador de três formas distintas.

a) **Discurso direto** – O personagem manifesta-se diretamente, com suas próprias palavras.

“Luis Carlos olhou para o homem que se aproximava e perguntou:

— Você sabe me dizer onde fica o estádio Presidente Vargas? O homem, achando, quem sabe, a pergunta besta, respondeu: — Fica no chão.”

b) **Discurso indireto** – O personagem não se manifesta diretamente. O narrador é quem informa ao leitor o conteúdo da fala.

“José Dias deixou-se estar calado, suspirou e acabou confessando que não era médico.”

c) **Discurso indireto livre** – Há uma fusão entre as falas do narrador e do personagem. Modernamente encontramos facilmente este tipo de discurso.

“Os funcionários do colégio passavam próximos à sala de aula e me olhavam meio desconfiados. Talvez achassem que era muito maluco por agir daquela forma. Como pode um professor dar aula cantando para os alunos? É doido.”

04. Mude o discurso do item **a** para o indireto.

05. Mude o discurso do item **b** para o direto.

## REDAÇÕES PARA ANÁLISE

### Texto 01

O maior sonho da vida da minha prima era ser modelo profissional.

Achava ela que com o seu trabalho poderia ter a sua independência. O problema seria ela convencer os pais que estava na hora de sair de casa, ganhar o mundo, ser famosa. Eles são muito dramáticos, vivem dizendo que morreria se a filha os abandonasse, era filha única.

Conversa pra cá, conversa pra lá. Minha prima tenta convencer primeiro a sua mamãe, ela queria sair escondida para vê alguns desfiles. A mãe negou. Tudo bem! Na verdade toda mãe é assim, quer os filhos debaixo das asas, não quer que eles cresçam, por isso sofrem bastante é a super-proteção de sempre. A mãe de uma amiga minha age dessa forma prendendo a filha Na verdade “mãe é mãe”. Depois a mãe acabou indo ver o tal desfile. O pai dela não foi junto, mas ficou em casa preparando as malas da filha, pois nós sabemos que alguns pais são assim mesmo, eles são muito autoritários, vários fatos servem para justificar essa afirmativa, o que desagrada os filhos. Eu achei que o pai dela nunca fosse saber de tudo. Por isso ela foi colocada pra fora de casa e ficou triste.

Mas ela conseguiu vencer, ergueu a cabeça e hoje é famosa, ganhou muito dinheiro e o perdão dos pais dela.

(Aline de Oliveira - UECEVEST)

### Texto 02

A notícia foi direta e aterrorizante. Segundo o meu médico, devido ao fumo excessivo durante anos, tenho um quadro clínico gravíssimo e só me resta aproximadamente um ano de vida. Fiquei aturdido, porém não estava sozinho, pois tinha família e amigos e precisava reagir.

Sob os cuidados de meus parentes, fui para casa, entretanto queria fazer algo produtivo neste período, foi quando resolvi expor os malefícios do cigarro no nosso cotidiano. Fui ao jornal da minha cidade e ofereci-me para escrever artigos diários, onde fui prontamente aceito. Relatei minhas experiências sobre o poder de destruição do fumo no nosso organismo, o quanto ele arrasa nossas finanças, o desgaste produzido nas amizades e as sequelas deixadas no seio familiar, mudando o destino de todas as pessoas que lhes amam e dependem de você.

O tempo que me resta não me fez sentir-me inferior e nem com dó, tive forças para produzir algo benéfico a sociedade. Em pouco tempo fiz mais do que tinha feito em toda minha vida. Me chamo Alexandre, tenho 42 anos e estou em paz comigo.

(José Maria Carvalho - UECEVEST)

### Texto 03

A liberdade é um sentimento desejado por todos nós, saboreado em diversos momentos da nossa vida, como no fato a seguir. Cursava a sexta série na época, estudava num colégio

de padres rigorosos, que tinham como objetivo maior nos fazer “entrar na linha”. Era uma sexta-feira, final de semana chegando; eu, no entanto, correndo o risco de perdê-lo. Era dia de entregar a tarefa de casa, mas quem disse que eu tinha feito?

Nada, passara a tarde anterior jogando bola; aproveitei a brincadeira com os meus amiguinhos, mas eu já havia pensado numa desculpa, e a tinha na ponta da língua para o momento certo, usava esse recurso com professores maleáveis. Na hora em que o mestre recebia as tarefas, chegando a minha carteira, era minha vez, a desculpa veio naturalmente: “Não deu pra fazer!”. Mas fui interrompido por uma pancada na mesa, ele disse que não queria ouvir desculpas, e eu teria que ficar de castigo. Ao ouvir aquela palavra, algo me indignou; levantei-me e disse que eu era livre, que tinha direito à liberdade. Não sei o que aconteceu naquele momento com o mestre, com os meus colegas, mas posso afirmar que jamais esquecerei a ocasião: ele me olhou, calado, pediu-me para repetir o que eu falara; repeti, e ele me propôs um desafio: explicar o que era liberdade e dizer como deveríamos conquistá-la. Olhei para a turma, todos me observaram, que vergonha senti na hora; uns sorriam, outros cochichavam, já prevendo minha derrota.

Mas levantei-me e comecei a falar, exemplificar, empolguei-me. Ninguém mais sorria, só me olhavam surpresos, meu mestre também...Um garoto falando de liberdade, já imaginaram? E eu falava com segurança, e vocês, meus colegas, querem saber o que é liberdade? Conquistem esse direito.

(Autor desconhecido)

#### Texto 04

Sufrimento, angustia, impaciência, desrespeito e aperto. Todo isso seria característica de uma batalha? Ou um jogo de futebol em um estádio? Que nada! É apenas o que o passageiro do transporte público em Fortaleza tem que suportar. Muitos tem o prazer de enfrentar isso apenas na semana. Outros estão nesse sofrimento até nos finais de semana.

Parece até exagero, mas, infelizmente, é assim o dia-a-dia de quem depende de ônibus para locomover-se. A situação fica pior nos horários de pico, que são momentos em que a população em geral está indo ou voltando do trabalho ou estudo. Nesses horários os ônibus ficam super lotados. Consequentemente, o local fica apertado, em que você realmente sente o calor humano. Nesse aperto, alguns se aproveitam da situação para furtar carteiras e celulares dos passageiros. Pior é para as mulheres, que além de estarem naquele sofrimento, ainda estão sempre ouvindo elogios de pessoas mais exaltadas.

Sou um usuário do transporte público, pois preciso dele para ir ao cursinho. Sempre encontro pessoas diferentes. Alegres, tristes, chatas, simpáticas, enfim, a diversidade é grande. Quem sabe um dia eu não encontro o amor da minha vida em uma lotação dessas? Seria inusitado.

(Autor desconhecido)

#### Texto 5

Passar no vestibular era o meu sonho, mas não era em qualquer faculdade não, muito menos em qualquer curso, a área que eu queria exigia muito mais esforço e dedicação a todas as matérias, inclusive redação.

Sempre foi esforçada, não perdia, se quer, uma aula, mesmo que já tivesse traumas do professor, mas não conseguia fazer redações, parece que tinha dado um bloqueio na minha cabeça. Mesmo assim, todas as tardes eu mim dirigia à UECE, assistia às duas aulas, já passando para a terceira quando dirrepente, o professor

de redação: Gente, mais propostas. Ai meu Deus do céu! Pensava comigo, nunca mais fiz uma redação, onde vou parar desse jeito? Até que numa noite, quando sentei-me na mesa tentando fazer um texto e nada consegui, mim “desesperei”, comecei a chorar e disse pra Deus: Senhor, não aguento mais! O tempo está passando; se o Senhor não me ajudar, vou desistir. Não permita que passe o próximo laboratório sem que eu tenha uma redação pra entregar. Daquele dia em diante eu comecei recuperar-me, fazendo todos os textos propostos e melhorando nas notas.

Por fim, chegou o vestibular, sonho concretizado, pois, além de fechar a prova, consegui a pontuação máxima na redação. A vitória foi bem maior que o obstáculo.

(Autor desconhecido)

#### “Os urubus e os sabiás”

Um corvo voava alto, despreocupado da vida, quando de repente bate uma sede tremenda, começou a procurar algo para beber até que achou um grande jarro.

Ficou tão alegre com isso viu o jarro só para ele, marrento, com cara de velho e viu que não iria dividir a água que ali estava, foi aí que partiram travar uma briga horrível, onde o corvo que era mais jovem, acabou expulsando o velho de lá, então viu que estava tudo tranquilo foi beber sua água e para sua tristeza a boca do jarro era fina e não cabia seu bico ali para matar sua grande sede, que estava aumentando e ainda mais tinha uma pequena quantidade de água no vaso. Se não resolvesse logo isso ia acabar morrendo de sede.

Então o corvo resolveu ficar tentando de tudo até quebrar, o pobre já estava exausto, sem forças passou horas e horas ali tentando até que dava para ele por seu bico no furo até que tomou toda água que tinha dentro e não deixou uma gota de nada.

Moral: Quem acredita sempre alcança.

(Autor desconhecido)

#### Medo da eternidade

Quando menino, um boato existia de que a casa da senhora Valdertrude era mal-assombrada. A velha era um verdadeiro mistério, não tinha parentes, era muito solitária e seus costumes não eram nada comuns. No dia do seu falecimento, diversas aves foram encontradas mortas na rua.

Sabendo do medo da vizinha, combinei de sair com meus amigos para assombrar os moradores nas noites de lua cheia. Fantasiados, escondíamos nas casas e dávamos risadas diabólicas, batíamos panelas e quebrávamos vidraças para quem passasse na rua. Os sustos eram os mais variados e bolávamos de rir.

Certo dia, os moradores indignados entraram dentro da casa e descobriram toda molecagem. Ganhei puxão de orelha, apanhei de palmada, chinelo, sapato e cinto. Para piorar, fiquei um mês de castigo.

Algumas semanas depois, o fato parecia morto e sepultado. Passei pela casa, parei e fiquei lembrando o acontecido. Quando, de repente, avistei pela janela uma senhora de aspecto abatido, desaparecendo num piscar de olhos.

(Autor desconhecido)

## A CRÔNICA

Ao ler crônicas, você conhece a visão de mundo daquela pessoa que escreveu o texto. Tão interessante quanto isso é você mesmo tentar encontrar a sua forma de ver e questionar o mun-

do ao seu redor. Como? Escrevendo sua própria crônica. Além de observar mais atentamente as pessoas e situações que fazem parte do seu dia-a-dia, você estará exercitando sua redação ao tentar construir textos claros e, ao mesmo tempo, criativos. As etapas abaixo podem servir como um guia caso você esteja começando a se aventurar pelo mundo da crônica. Com o tempo, você desenvolverá seu próprio processo criativo, e o texto surgirá de forma natural, sem que seja necessário seguir etapas definidas.

Nossa! Nunca pensei que escrever seria tão difícil! Há dias que venha tentando construir uma redação, mas ainda não consegui.

Algumas vezes reflito e chego a conclusão de que anos que passei na escola não foram suficientes, devido a esta grande dificuldade que sinto em redigir uma simples redação. São horas e horas pensando. Já tentei falar sobre o desequilíbrio do tempo, onde há lugares que a chuva vem e leva consigo sonhos, casas inteiras, causando dor, enquanto bem perto dali existe seca que mata plantações inteiras, animais e muitas famílias abandonaram seus lares de água para sua própria sobrevivência. Sobre algum noticiário e nada, até início, mas não concluo. Quanto a isso me vem o questionamento: como vai ser no vestibular? Bem, sei que para quem passa seis anos sem frequentar aulas não é tão fácil assim, mas não é agora que vou desistir.

Continuarei me esforçando e quem sabe passo no curso de pedagogia? Só depende da minha disposição para estudar.

*(Autor desconhecido)*

### Etapas para escrever sua crônica

- Escolha algum acontecimento atual que lhe chame a atenção. Você pode procurá-lo em meios como jornais, revistas e noticiários. Outra boa forma de encontrar um tema é andar, abrir a janela, conversar com as pessoas, ou seja, entrar em contato com a infinidade de coisas que acontecem ao seu redor. Tudo pode ser assunto para uma crônica. É importante que o tema escolhido desperte o seu interesse, cause em você alguma sensação interessante: entusiasmo, horror, desânimo, indignação, felicidade... Isso pode ajudá-lo a escrever uma crônica com maior facilidade.
- Muito bem. Agora que você já selecionou um acontecimento interessante, tente formular algumas opiniões sobre esse fato. Você pode fazer uma lista com essas ideias antes de começar a crônica propriamente dita. Frases como as que seguem abaixo podem ser um bom começo para você fazer a sua lista:  
 “Quando penso nesse fato, a primeira ideia que me vem à mente...”  
 “Se eu estivesse nessa situação, eu...”  
 “Ao saber desse fato eu me senti...”  
 “Sobre esse fato, as pessoas estão dizendo que...”  
 “A solução para isso...”  
 “Esse fato está relacionado com a minha realidade, pois...”
- Como você deve ter notado, é muito importante que o seu **ponto de vista**, a sua forma de ver aquele fato fique evidente. Esse é um dos elementos que caracterizam a crônica: uma visão **pessoal** de um acontecimento sobre um fato corriqueiro, que acontece no dia-a-dia.
- Agora que você já formou opiniões sobre o fato escolhido, é hora de escrever sua crônica. Seu ponto de partida pode ser o próprio fato, mas esse também pode ser mencionado ao longo do texto, como ocorre na crônica exemplificativa.

**Escreva! Pratique! E procure usar a criatividade para criar seu próprio estilo, pois é isso que faz de um escritor um bom cronista.**

### Texto 01

#### A Casa das Ilusões Perdidas

Quando ela anunciou que estava grávida, a primeira reação dele foi de desgosto, logo seguida de franca irritação. Que coisa, disse, você não podia tomar cuidado, engravidar logo agora que estou desempregado, numa pior, você não tem cabeça mesmo, não sei o que vi em você, já deveria ter trocado de mulher havia muito tempo. Ela, naturalmente, chorou, chorou muito. Disse que ele tinha razão, que aquilo fora uma irresponsabilidade, mas mesmo assim queria ter o filho. Sempre sonhara com isso, com a maternidade – e agora que o sonho estava prestes a se realizar, não deixaria que ele se desfizesse.

— Por favor, suplicou. – Eu faço tudo que você quiser, eu dou um jeito de arranjar trabalho, eu sustento o nenê, mas por favor, me deixe ser mãe.

Ele disse que ia pensar. Ao fim de três dias daria a resposta. E sumiu.

Voltou, não ao cabo de três dias, mas de três meses. Àquela altura ela já estava com uma barriga avantajada que tornava impossível o aborto; ao vê-lo, esqueceu a desconsideração, esqueceu tudo – estava certa de que ele vinha com a mensagem que tanto esperava, você pode ter o nenê, eu vou criá-lo.

Estava errada. Ele vinha, sim, dizer-lhe que podia dar à luz a criança; mas não para ficar com ela. Já tinha feito o negócio: trocariam o recém-nascido por uma casa. A casa que não tinham e que agora seria o lar deles, o lar onde – ele prometia – ficariam para sempre.

Ela ficou desesperada. De novo caiu em prantos, de novo implorou. Ele se mostrou irredutível. E ela, como sempre, cedeu.

Entregue a criança, foram visitar a casa. Era uma modesta construção num bairro popular. Mas era o lar prometido e ela ficou extasiada. Ali mesmo, contudo, fez uma declaração:

— Nós vamos encher esta casa de crianças. Quatro ou cinco, no mínimo.

Ele não disse nada, mas ficou pensando. Quatro ou cinco casas, aquilo era um bom começo.

*(Moacyr Scliar)*

### Texto 02

Que tempo maluco! De um lado, muito calor, queimadas, animais mortos, desilusão; do outro, granizo, frio, entusiasmo! Parece que o clima está incontrolável...ou mesmo, violento, reagindo, perverso.

Na última semana, o Brasil foi tomado por uma série de agressões climáticas. Vimos na região central uma enorme marca do calor: os focos de incêndio, o sofrimento, as perdas na lavoura, parece o choro e o ranger de dentes. Já na região sudeste, uma tempestade de gelo, chuva de granizo, cidades transformadas em praças europeias em pleno continente americano. Dá para entender isso? De um lado, um lavrador a mostrar animais agonizantes, mortos, mato queimado, muita fumaça; e tão perto dali, crianças brincando com bonecos de gelo. Os dois lados de uma grande preocupação: o que fazer? Como reagir a esse comportamento incontrolável?

É preciso dar um basta. Controlar o que parece furioso. Na verdade, essas duas reações significam a dor, quente ou fria, de um ambiente castigado, espancado por mãos e por rostos que brincam e choram.

*(Autor desconhecido)*

**Texto 03**

Tudo foi muito rápido. Aproximadamente três ou quatro minutos. Fui confundida com a gerente, pois estava bem próxima da porta. Eram três. Um ficou na porta, o outro com a arma entre as mãos e o último pegava os celulares e o dinheiro dos que estavam no caixa.

Sem poder reagir, colocamos os objetos e o que tínhamos de valor em cima da mesa que estava no centro. Eu coloquei uma cédula de vinte reais, o único dinheiro que tinha. Todos ficamos em apuros, nunca poderei esquecer aquele traumático dia de segunda. A polícia ainda foi chamada pelos servidores do banco, mas como na maioria das vezes, tudo havia terminado quando esta chegou. Depois do ocorrido, voltei para o hotel. Quando entrei, percebi que havia esquecido minha agenda, então peguei um táxi e fui busca-la. No trajeto conversei com o motorista sobre o lamentável episódio. Ele, com nada, ficou espantado. Disse que era normal acontecer aquilo na cidade. Cheguei ao banco, resgatei minha agenda e voltei para o hotel. Que dia, heim!

Ainda lembro do assalto, mas o que mais me chocou foi a atitude conformada das pessoas, e até hoje não encontrei mudanças para isso.

*(Autor desconhecido)*

**Principais características da crônica**

- Personagens: quantidade reduzida, sem aprofundamento psicológico, traços rápidos.
- Tempo: pequenos espaços de tempo.
- Espaço: mais reduzido.
- Enredo: apenas um núcleo de história.
- Linguagem: mais simples, coloquial, objetiva.
- Temas: fatos do dia a dia, contemporâneos, banais, corriqueiros.
- Autor: objetivo de entreter, deleitar o leitor, ele dá outro olhar à história.
- Tende ao humor.

**A CPI mostra a cara**

Finalmente a CPI (Comissão Parlamentar de Inquérito) do Mensalão mostra a cara. Cassaram o “todo poderoso” do governo Lula e com isso nos sentimos um pouco mais aliviados. Parecia que tudo ia terminar em “pizza” (se é que uma cassação por apenas oito anos não tenha esse sabor) depois de José Dirceu recorrer às várias instâncias.

Com essa cassação do ex-ministro da Casa Civil, aliada à de Roberto Jefferson, que denunciou o mar de lamas nas ações do Partido dos Trabalhadores e do favorecimento ilícito através de mesadas pagas a deputados para atender aos interesses do PT e do governo, e porque não dizer eleger esse mesmo governo, observamos que a Câmara cumpriu seu papel e nos próximos oito anos não veremos, ou esperamos não ver, essas caras nos programas políticos e nos palanques, usando expressões do tipo “vamos acabar com a corrupção... Temos é que acabar com eles.

O peso de José Dirceu no cenário político nacional acabou indo por terra, o que pode gerar um mar de calma no governo Lula. Resta apenas dar um tapinha nas costas do articulador político do governo... E que articulador, hem? Ele entra para a história como o homem de várias caras e uma mesma personalidade, a de quem construiu seu “império político” alicerçado por lutas radicais e ações políticas também radicais, mas um radicalismo que levou a corrupção ao extremo.

*Caio Rodrigues – UECEVEST*

**CONTO**

**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 deveira 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, atrevessando 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 cairia na boca por acaso.

Mas aliviada. Sem o peso da eternidade sobre mim.

*LISPECTOR, Clarice. Medo da eternidade. In: A descoberta do mundo. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1984. p. 446-8.*

**Principais características do conto**

- Personagens: um pouco mais “profundos” que os da crônica.
- Tempo: mais longo que o da crônica.
- Espaço: pode ser mais amplo comparado à crônica.



- Enredo: dois ou mais núcleos de histórias.
- Linguagem: por vezes mais rebuscada, menos simples, mais subjetiva.
- Temas: mais densos, quase sempre mais longos que os da crônica (contemporaneidade).
- Autor: objetivo de inquietar, provocar o leitor.

## FÁBULA

### Os urubus e os sabiás

Tudo aconteceu numa floresta distante, no tempo em que os bichos falavam... Os urubus, aves por natureza becadadas, mas sem grandes dotes para o canto, decidiram que, mesmo contra a natureza, eles haveriam de se tornar grandes cantores.

Para isso, fundaram escolas e importaram professores, gargarejaram dó-ré-mi-fá, mandaram imprimir diplomas e fizeram competições entre si, para ver quais deles seriam os mais importantes e teriam a permissão de mandar nos outros. Foi assim que eles organizaram concursos e se deram nomes pomposos, e o sonho de cada urubuzinho, instrutor em início de carreira, era se tornar um respeitável urubu titular, a quem todos chamavam por Vossa Excelência.

Tudo ia muito bem até que a doce tranquilidade da hierarquia dos urubus foi estremecida. A floresta foi invadida por bandos de pintassilgos tagarelas, que brincavam com os canários e faziam serenatas com os sabiás. Os velhos urubus entortaram o bico, o rancor encrespou a testa, e eles convocaram pintassilgos, canários e sabiás para um inquérito.

— Onde estão os documentos de seus concursos?

— E as pobres aves olharam-se perplexas, porque nunca haviam imaginado que tais coisas houvesse. Não haviam passado por escolas de canto, porque o canto nascera com elas. E nunca apresentaram um diploma para provar que sabiam cantar, mas cantavam, simplesmente.

— Não, assim não pode ser. Cantar sem a titulação devida é um desrespeito à ordem.

E os urubus, em uníssono, expulsaram da floresta os passarinhos que cantavam sem alvarás.

Moral: Em terra de urubus diplomados, não se ouve canto de sabiá.

### Principais características da fábula

- Personagens: animais, que representam tipos humanos, como o egoísta, o ingênuo, o espertalhão e etc.
- Os animais simbolizam algum aspecto/qualidade do homem:
  1. O leão: força;
  2. A raposa: astúcia;
  3. A formiga: trabalho, etc.
- Tempo e Espaço: reduzidos.
- Linguagem: simples/popular.
- Tema/Enredo: contempla tópicos como a vitória da fraqueza sobre a força, da bondade sobre a astúcia e a derrota de preguiçosos.
- Autor: objetivo de tocar o leitor com a moral da história.

## APÓLOGO

### A Enxada e a Caneta

A certa vez uma caneta foi passear lá no sertão  
 Encontrou-se com uma enxada, fazendo a plantação.  
 A enxada muito humilde, foi lhe fazer saudação,  
 Mas a caneta soberba não quis pegar sua mão.  
 E ainda por desaforo lhe passou uma repreensão.  
 Disse a caneta pra enxada não vem perto de mim, não  
 Você está suja de terra, de terra suja do chão  
 Sabe com quem está falando, veja sua posição.  
 E não se esqueça à distância da nossa separação.  
 Eu sou a caneta soberba que escreve nos tabelião  
 Eu escrevo pros governos as leis da constituição  
 Escrevi em papel de linho, pros ricaços e barão  
 Só ando na mão dos mestres, dos homens de posição.  
 A enxada respondeu: que bateu vivo no chão,  
 Pra poder dar o que comer e vestir o seu patrão  
 Eu vim no mundo primeiro quase no tempo de Adão  
 Se não fosse o meu sustento não tinha instrução.  
 Vai-te caneta orgulhosa, vergonha da geração  
 A tua alta nobreza não passa de pretensão  
 Você diz que escreve tudo, tem uma coisa que não  
 É a palavra bonita que se chama.... educação!

Zico e Zeca

### Principais características do apólogo

- Gênero alegórico que ilustra um ensinamento de vida através de situações semelhantes às reais, envolvendo pessoas, objetos ou animais, seres animados ou inanimados.
- Os apólogos têm o objetivo de atingir os conceitos humanos de forma que os modifique e reforme, levando-os a agir de maneira diferente. Os exemplos são utilizados para ajudar a modificar conceitos e comportamentos humanos, de ordem moral e social.
- Diferencia-se da fábula por se concentrar mais em situações reais, enquanto a fábula dá preferência a situações fantásticas, e também pelo fato de a fábula se utilizar de animais como personagens, diferente do apólogo que usa objetos.
- Diferencia-se da parábola pois esta trata de questões religiosas e lições éticas, enquanto o apólogo fala de qualquer tipo de lição de vida, mesmo que esta não seja a que é adotada pela maioria como a maneira correta de agir.



## EXERCÍCIO

01. Responda com base no texto:

- a) Qual a característica da complicação (Introdução)?
- b) Como se dá o conflito/clímax?
- c) Onde começa o desfecho?

02. Qual o foco narrativo do conto? Justifique.

03. Use a expressão entre parênteses que preenche os espaços em branco de forma adequada.

- a) A escola \_\_\_\_\_ estudo me deixa cada vez mais preparado.(onde/aonde)
- b) O profissional vai \_\_\_\_\_ o cliente está necessitando.(onde/aonde)

- c) Em todo posto de saúde a população é \_\_\_\_\_ atendida. (mau/mal)
- d) O time de maior torcida do estado apresentou \_\_\_\_\_ rendimento. (mau/mal)
- e) \_\_\_\_\_ dois anos estive na cidade do Crato, curtindo a Exposição. (há/a)
- f) Daqui \_\_\_\_\_ quatro anos, estarei concluindo o curso universitário. (há/a)
- g) Não seremos aprovados no vestibular, \_\_\_\_\_ houver muito estudo. (se não/ senão)
- h) Produza um bom texto. \_\_\_\_\_ terá baixa pontuação. (se não/senão)
- i) Esses fatos aconteceram \_\_\_\_\_ de dois anos. (a cerca de/há cerca de)
- j) A confusão aconteceu \_\_\_\_\_ de dois metros do bar. (a cerca de/há cerca de)
- k) Dizem que não devemos discutir \_\_\_\_\_ de política, futebol e religião. (a cerca de/acerca de)
- l) Ela chorava \_\_\_\_\_ rir com a aprovação no vestibular. (em vez de/ao invés de)
- m) Comemoramos a vitória do time com churrasco \_\_\_\_\_ feijoada. (em vez de/ao invés de)

04. Coloque nos parênteses V (Verdadeiro) ou F (Falso) conforme o uso do pronome átono:

- ( ) Alguém me disse que o Fortaleza continuará na terceira divisão.
- ( ) Te direi uma grande verdade: a crise está amedrontando as pessoas.
- ( ) O professor falou-me que é necessário reler as redações produzidas.
- ( ) Leve-me para o UECEVest e eu passarei no vestibular.
- ( ) O governo talvez lhe dê um novo programa de incentivo ao consumo.
- ( ) Quem chamou-te vai querer uma boa ajuda nas eleições.

05. Corrija o que estiver errado:

- a) Os fiscais reteram as mercadorias contrabandeadas.
- b) Cheguei no estádio do Castelão as 11:30h.
- c) Derrepente o Rio de Janeiro recomessa uma guerra.
- d) Tudo dava-me a certeza que você voltaria a aceitar aquele amante.
- e) A consciência trás o bem atravez do pensar.

06. Assinale os itens verdadeiros conforme o emprego da crase:

- a) ( ) A prefeita não deve ceder as pressões dos vereadores de oposição.
- b) ( ) Sentou-se a maquina para escrever.
- c) ( ) A chuva é prejudicial à população da área de risco de Fortaleza.
- d) ( ) Os grevistas dirigiram-se às escolas para fazer um manifesto.
- e) ( ) Debruçada à janela, ela sempre sonhava com o Franzé.
- f) ( ) Tomamos a cerveja bem gelada gota a gota, na vitória do Vozão.
- g) ( ) Assistimos ao acidente à distância de 10 metros.
- h) ( ) É necessário fazer referência às suas amigas, que são uns filezinhos.

07. Preencha as lacunas das frases com a forma correta das palavras indicadas entre parênteses:

- a) As autoridades não têm \_\_\_\_\_ dos problemas dos menores infratores. (conciência/consciência)
- b) Naquela época, houve o \_\_\_\_\_ das artes. (florescimento / florecimento)
- c) A modelo está \_\_\_\_\_ por perder peso. (obcecada / obsecada)
- d) O preço do carro usado era \_\_\_\_\_, bem maior do que o zero quilômetro. (exorbitante / ezorbitante)
- e) A sociedade quer ostentar um luxo \_\_\_\_\_ e desnecessário.(excessivo / ecessivo)
- f) Todos se revoltaram com a \_\_\_\_\_ do funcionário. (suspensão / suspensão)
- g) Houve uma \_\_\_\_\_ no supermercado para saber qual a \_\_\_\_\_ vai ser responsável pela \_\_\_\_\_ do material.(seção/cessão/sessão)
- h) A população deve \_\_\_\_\_ melhoria na qualidade de vida.(reinvidicar/ reivindicar)
- i) O policiamento precisa \_\_\_\_\_ à disposição dos moradores. (estar/está)

08. Sublinhe a palavra que responde corretamente à questão:

- a) Descer até o fundo é **imergir** ou **emergir**?
- b) Ao quarto de um religioso dá-se o nome de **sela** ou **cela**?
- c) As vantagens de uma pessoa constituem **privilégios** ou **previlégios**?
- d) Remendar alguma coisa é **consertar** ou **concertar**?
- e) Desrespeitar uma lei é **infringir** ou **inflingir** a lei?
- f) Algo que provoca o bem é **beneficiente** ou **beneficente**?
- g) O preconceito racial é uma **discriminação** ou **discriminação**?
- h) Quando alguém fala o que não devia, comete uma **indiscrição** ou **indescrção**?
- i) A construção de casa populares exige **mutirões** ou **multirões**:

## PROPOSTAS DE REDAÇÃO

01. UECE 2001.2

Imagine que você more na periferia de uma grande cidade e é membro da associação de moradores do bairro. Como a pessoa mais letrada do grupo, você foi incumbido de elaborar um texto com finalidade de levar ao conhecimento das autoridades e da população em geral os problemas vividos pela sua comunidade. Desenvolva seu texto como uma narrativa de um fato ilustrativo de uma situação de risco para ser publicado no jornal da cidade.

02. UECE 2002.1

Você lerá declarações sobre diversidade cultural, tolerância e intolerância.

- “O ocidente deve ter consciência da supremacia de sua civilização e continuar a ocidentalizar e conquistar os povos”.  
(Silvio Berlusconi, primeiro-ministro da Itália, *Jornal do Brasil*, (27/9/01))
- “O grande exercício da sabedoria está na tolerância de conviver com o outro na sua diferença.”

(Eduardo Diatahy B. de Menezes, *O Povo*.30/9/01)

**03. UECE 2002.2**

Escolha uma das propostas abaixo para desenvolver seu texto:

- b) Do texto de Cecília Meireles Liberdade, o exceto Ser livre é ir mais além: é buscar outro espaço, outras dimensões, é ampliar a órbita da vida lhe chamou a atenção. Por estar, de alguma forma, privado de liberdade, você se sentiu motivado a desenvolver de forma pessoal as ideias sugeridas no trecho. Escreva uma crônica tratando dessa temática para ser publicada em um jornal de sua cidade.
- c) Imagine a seguinte situação: Você participará de uma convenção em que serão recordados momentos importantes da vida dos membros de sua família. Escreva um texto, para ser lido nesse encontro, narrando um episódio de sua infância que represente alguma tentativa de conquistar a liberdade.

**04. UECE 2003.1**

Imagine que você é o Presidente recém-empossado do Brasil. Convicto do que deseja realizar e ciente das situações que poderá enfrentar – alguns tentarão enlaçá-lo; outros se oporão abertamente às suas ideias – crie uma fábula para ser inserida em um pronunciamento que será lido no Congresso Nacional. Nessa fábula, empregando a linguagem que a situação exige, você mostrará como conseguiu vencer as dificuldades impostas por aqueles que se opuseram às suas ideias e quiseram impedi-lo de tomar as decisões exigidas pelo momento.

**05. UECE 2005.1**

Constantemente encontramos em jornais ou revistas manchetes do tipo: RUBENS LISBOA MORTO POR ADOLESCENTE DURANTE ASSALTO; PERIGO NOS CRUZAMENTOS E RUAS DE FORTALEZA; TIROS E PERSEGUIÇÃO EM SEQUESTRO DE PROFESSORA. Escreva um texto mostrando o que pode estar levando os jovens à violência.

**05. UECE 2007.1**

Escolha uma das propostas abaixo:

- 1. Suponha que você vai participar de um concurso de CRÔNICAS em sua escola. Redija então seu texto, tendo como objetivo RELATAR algumas experiências marcantes do seu PERÍODO ESCOLAR e que contribuem para a formação da sua IDENTIDADE. A crônica vencedora será publicada no jornal da escola.
- 2. Escreva uma CARTA a um amigo que você admira, mas não vê há bastante tempo. Nesta carta você deverá rememorar alguns episódios que vivenciaram juntos e que serviram como referência para que você mudasse algumas atitudes e visse a vida de outra forma.

**06. UECE 2008.1**

Leia a manchete abaixo retirada do jornal O Povo, do dia 6/11/2007. A partir dela, crie um texto jornalístico – NOTÍCIA – em que serão apresentadas ações alentadoras a serem desenvolvidas nos municípios atingidos pela seca.

**Com 152 cidades em emergência, Cid lança pacote contra a seca.**

**07. UECE 2009.2**

Considere as duas versões da fábula de Esopo A raposa e as uvas:

**Versão 1**

Uma raposa que vinha pela estrada encontrou uma parreira com uvas madurinhas. Passou horas pulando tentando pegá-las, mas sem sucesso algum... Saiu murmurando, dizendo que não as queria mesmo, porque estavam verdes. Quando já estava indo, um pouco mais à frente, escutou um barulho como se alguma coisa tivesse caído no chão... voltou correndo pensando ser as uvas, mas quando chegou lá, para sua decepção, era apenas uma folha que havia caído da parreira. A raposa decepcionada virou as costas e foi-se embora.

Moral da história: É fácil desprezar aquilo que não se pode alcançar.

**Versão 2**

De repente, a raposa, esfomeada e gulosa, saiu do areal do deserto e caiu na sombra deliciosa do parreiral. Olhou e viu cachos de uva maravilhosos. Armou o salto, retesou o corpo, saltou, o focinho passou a um palmo das uvas. Caiu, tentou de novo, não conseguiu. Desistiu, dizendo entre dentes, com raiva: “Ah, também não tem importância. Estão muito verdes”. E foi descendo, quando viu à sua frente uma pedra enorme. Com esforço, empurrou a pedra até o local em que estavam os cachos de uva, trepou na pedra, esticou a pata e... conseguiu! Colocou na boca quase o cacho inteiro. E cuspiu. Realmente as uvas estavam muito verdes!

Moral da história: A frustração é uma forma de julgamento tão boa como qualquer outra.

*Millôr Fernandes (Adaptação)*

Como você observou, Millôr Fernandes criou uma nova versão para a conhecida fábula A raposa e as uvas, alterando principalmente a moral e provocando, com isso, um tom de humor.

Seguindo o exemplo de Millôr, crie uma nova versão para a fábula O Corvo e o Jarro, de forma a alterar também a moral que é: Água mole, em pedra dura, tanto bate até que fura.

**O Corvo e o Jarro**

“Um corvo, quase morto de sede, foi a um jarro, onde pensou encontrar água. Quando meteu o bico pela borda do jarro, verificou que só havia um restinho no fundo. Era difícil alcançá-la com o bico, pois o jarro era muito alto. Depois de várias tentativas, teve que desistir, desesperado. Surgiu, então, uma ideia, em seu cérebro. Apanhou um seixo (fragmento de rocha ou pedra) e jogou-o no fundo do jarro. Jogou mais um e muitos outros. Com alegria, verificou que a água vinha, aos poucos, se aproximando da borda. Jogou mais alguns seixos e conseguiu matar a sede, salvando a sua vida.”

**08. UECE 2013.1**

Prezado(a) Candidato(a),

Nesta seleção de 2013.1, recorremos a uma afirmação de Rui Tavares, já citada na prova de redação de 2011.2. Para esse historiador e cronista português, “O ideal universitário é as ideias. Ideias sobre como são as coisas, sobre como funcionam, sobre como deveriam funcionar, ideias sobre ideias”. Como já dissemos naquela ocasião, em concordância com o autor, é de ideias que tratamos quando lhe pedimos que escreva um texto. É de ideias que você, como aspirante a uma vaga nesta universidade pública, deve saber tratar, uma vez que a sociedade espera sua contribuição para o debate de problemas que a afetam.

O problema a ser tratado nesta prova é o da mobilidade urbana.

Leia os textos 1 e 2, que abordam essa questão e, em seguida, desenvolva uma das sugestões de escrita, considerando que seu texto será divulgado nas redes sociais.

**Sugestão A:** Escreva um texto argumentativo, tratando da mobilidade urbana como um problema cuja solução diz respeito a todos os segmentos da sociedade.

**Sugestão B:** Escreva uma crônica futurista, falando da sua cidade no próximo século. Considere as soluções que serão desenvolvidas para a mobilidade urbana.

### Texto 1

Ricardo Abramovay, professor titular do Departamento de Economia da FEA, do Instituto de Relações Internacionais da USP e pesquisador do CNPq e da Fapesp, escreve o seguinte artigo publicado no jornal Folha de S. Paulo em 14-12-2011.

#### Mobilidade versus carrocentrismo

Automóveis individuais e combustíveis fósseis são as marcas mais emblemáticas da cultura, da sociedade e da economia do século XX.

A conquista da mobilidade é um ganho extraordinário, e sua influência exprime-se no próprio desenho das cidades. Entre 1950 e 1960, nada menos que 20 milhões de pessoas passaram a viver nos subúrbios norte-americanos, movendo-se diariamente para o trabalho em carros particulares. Há hoje mais de 1 bilhão de veículos motorizados. Seiscentos milhões são automóveis.

A produção global é de 70 milhões de unidades anuais e tende a crescer. Uma grande empresa petrolífera afirma em suas peças publicitárias: precisamos nos preparar, em 2020, para um mundo com mais de 2 bilhões de veículos.

O realismo dessa previsão não a faz menos sinistra. O automóvel particular, ícone da mobilidade durante dois terços do século 20, tornou-se hoje o seu avesso.

O desenvolvimento sustentável exige uma ação firme para evitar o horizonte sombrio do trânsito paralisado por três razões básicas.

Em primeiro lugar, o automóvel individual com base no motor a combustão interna é de uma ineficiência impressionante. Ele pesa 20 vezes a carga que transporta, ocupa um espaço imenso e seu motor desperdiça entre 65% e 80% da energia que consome.

Em segundo lugar, o planejamento urbano acaba sendo norteado pela monocultura carrocentrista. Ampliar os espaços de circulação dos automóveis individuais é enxugar gelo, como já perceberam os responsáveis pelas mais dinâmicas cidades contemporâneas.

A consequência é que qualquer estratégia de crescimento econômico apoiada na instalação de mais e mais fábricas de automóveis e na expectativa de que se abram avenidas tentando dar-lhes fluidez é incompatível com cidades humanizadas e com uma economia sustentável. É acelerar em direção ao uso privado do espaço público, rumo certo, talvez, para o crescimento, mas não para o bem-estar.

Não se trata – terceiro ponto – de suprimir o automóvel individual, e sim de estimular a massificação de seu uso partilhado. Eficiência no uso de materiais e de energia, oferta real de alternativas de locomoção e estímulo ao uso partilhado do que até aqui foi estritamente individual são os caminhos para sustentabilidade nos transportes. A distância com relação às prioridades dos setores público e privado no Brasil não poderia ser maior.

(Texto adaptado.)

### Texto 2

#### 8 Princípios da mobilidade urbana sustentável

Habitável hoje, sustentável no futuro.

Os princípios aqui delineados visam inspirar-nos para melhorar a qualidade de vida nas cidades hoje, enquanto asseguram sua viabilidade amanhã. A cidade bem-sucedida do século XXI será repleta de escolhas, incluindo transporte não-motorizado, pós-combustível fóssil, como opções de deslocamentos. O programa As Cidades Somos Nós convida equipes de projetistas de dez cidades do mundo para aplicar esses princípios em dez locais especialmente selecionados. Nosso desejo é que esses princípios sirvam como inspiração para as autoridades nacionais e locais em todo o mundo.

#### 1. ANDAR A PÉ: desenvolver ambiência urbana que estimule o caminhar

Diminuir a largura das ruas a atravessar; enfatizar a segurança e o conforto do pedestre; incentivar atividades ao rés-do-chão e criar espaços públicos adequados à convivência e ao relaxamento.

#### 2. USAR A BICICLETA: priorizar redes de ciclovias e ciclofaixas

Desenhar ruas que propiciem conveniência e segurança para o ciclista; providenciar estacionamento seguro para as bicicletas públicas e privadas.

#### 3. CONECTAR: criar sistemas compactos de ruas e caminhos

Criar redes densas de ruas e travessas com alta permeabilidade para pedestres e bicicletas; criar vias de alta capacidade para carros assim como passagens e áreas verdes para estimular o transporte não motorizado.

#### 4. TRANSPORTAR: prover transporte coletivo de alta qualidade

Garantir um serviço de transporte frequente, rápido e direto; estabelecer, no mínimo, um corredor de alta capacidade com linhas exclusivas para o transporte público que estejam a uma distância alcançável a pé para 80% da população; localizar estações de transporte, locais de moradia, trabalho e serviços que estejam a uma distância que possa ser percorrida a pé entre eles.

#### 5. MISTURAR: planejar o uso misto do espaço urbano

Harmonizar moradia, comércio e serviços; oferecer parques e atividades de lazer em espaços públicos ao ar livre.

#### 6. DENSIFICAR: estabelecer correspondência entre densidade urbana e capacidade do sistema de transporte

Adaptar a densidade à capacidade do sistema de transportes; maximizar a capacidade do sistema de transportes.

#### 7. COMPACTAR: criar regiões compactas, coesas e bem conectadas

Reduzir o espraiamento focando o desenvolvimento em áreas já ocupadas ou a ela adjacentes; fazer coexistir, no mesmo espaço, trabalho e moradia para evitar deslocamentos desnecessários.

#### 8. PROMOVER MUDANÇAS: aumentar a mobilidade regulando o estacionamento e o uso das vias

Reduzir o número de estacionamentos para desestimular o uso de automóveis particulares nos horários de pico do trânsito; ajustar a cobrança de taxas pelo uso do automóvel segundo hora do dia e destino.

[www.ascidadessomosnos.org](http://www.ascidadessomosnos.org)



**GABARITO**

**Narração**

01. Foco narrativo: 1ª pessoa Narrador: personagem
02. Foco narrativo: 3ª pessoa Narrador: observador
03. Foco narrativo: 3ª pessoa Narrador: observador (comentarista) – onisciente

**Palavras**

01. Discussão com os alunos.	
02. Discussão com os alunos.	
03. a) onde      b) aonde      c) mal      d) mau e) há          f) a          g) se não      h) senão i) há cerca de    j) a cerca de    k) acerca de    l) ao invés de m) em vez de	
04. (F) (F) (V) (V) (F) (F)	
05. Os fiscais retiveram(retêm) as mercadorias contrabandeadas. Cheguei à minha terra natal às 11h:30min. De repente o Oriente Médio recomeça uma guerra. Tudo me dava a certeza de que você voltaria a aceitar aquele amante. A consciência traz o bem através do pensar.	
06. (F) (F) (V) (V) (V) (F) (V) (V)	
07. a) consciência b) florescimento c) obcecado d) exorbitante e) excessivo	f) suspensão g) sessão – seção – cessão h) reivindicar i) estar
08. a) imergir b) cela c) privilégios d) consertar e) infringir	f) beneficente g) discriminação h) indiscrição i) mutirões

GARCIA, Othon Moacyr – **Comunicação em Prosa Moderna: Aprenda a escrever, aprendendo a pensar** – 26. ed. – Rio de Janeiro: Ed, FGV, 2006.

KLEIMAN, Ângela. **Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura**. 5ª edição. Ed. Pontes. Campinas, 1997.

KOCH, Ingedore Villaça. **A Coesão textual**. São Paulo, Ed. Cortez, 2009.

MARCUSCHI, Luiz Antonio. **Linguística de texto: o que é e como se faz**. Recife. Ed.UFPE, 1983.

MEC-Ministério da Educação e Cultura – INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – **Matrizes de Referência para o ENEM**

PLATÃO & FIORIN, **Para entender o texto: leitura e redação**. 16 e.d. 6 reimp., Ática, 2003.

REGIS, Herman & MEDEIROS, Graça – **Produção textual no ensino médio: geração de idéias** – Fortaleza: Primus, 2.ed. 2002.

www.revistaescola.abril.com.br.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANTUNES, Irandé Costa – **Lutar com palavras: coesão e coerência** – São Paulo: Ed. Parábola Editorial, 2005.

ARAÚJO, Olímpio & ARAÚJO, Murilo. **Desenvolvendo a habilidade de escrever**. Fortaleza, Primus, 2007.

CARNEIRO, Augustinho Dias. **Redação em construção: a escrita do texto**. 2ª edição. Ed. Moderna. São Paulo, 2002.

CEREJA, Willian Roberto & MAGALHÃES, Thereza Cochar – **Texto e interação: uma proposta de produção textual a partir de gêneros e projetos** – São Paulo: Atual, 2000.

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR (CCV) – www.ufc.br.

COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR (CEV) – www.uece.br.

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**INGLÊS**

Caro(a) Aluno(a),

**Competência de área 2 - Conhecer e usar línguas(s) estrangeiras(s) moderna(s) como instrumento de acesso a informações e a outras culturas e grupos sociais\*.**

H5 - Associar vocábulos e expressões de um texto em LEM ao seu tema.

H6 - Utilizar os conhecimentos da LEM e de seus mecanismos como meio de ampliar as possibilidades de acesso a informações, tecnologias e culturais.

H7 - Relacionar um texto em LEM, as estruturas lingüísticas, sua função e seu uso social.

H8 - Reconhecer a importância da produção cultural em LEM como representação da diversidade cultural e lingüística.

**ESPECIAL ENEM**

01. Leia atentamente o enunciado que antecipa dados referentes à densidade demográfica mundial no ano de 2015.

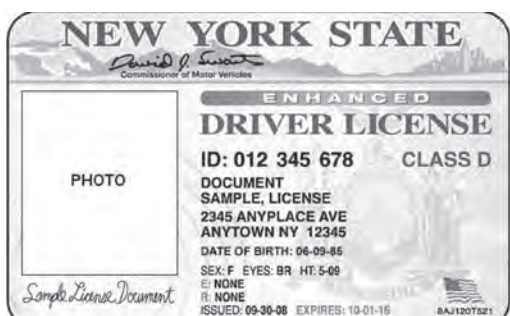
The world's population of 5.7 billion is increasing by 94 million per year. By 2015 the population of developed regions will increase by 120 million; less developed, by 1.7 billion.

(World population. Newsweek, September 12, 1994, p.7)

Segundo os referentes dados,

- a) a população mundial do ano de 2015 reduzir-se à em 94 milhões, atingindo o total de 5,7 bilhões de habitantes;
- b) o acréscimo populacional mundial não ultrapassará os 100 milhões anuais nem nos países desenvolvidos nem nos subdesenvolvidos;
- c) a densidade demográfica dos países em desenvolvimento será superior à dos países desenvolvidos em 2015;
- d) a densidade demográfica mundial atual é alta e a tendência é aumentar em 1,7 bilhão de habitantes apenas nos países desenvolvidos;
- e) a população mundial no ano de 2015 será inferior a 120 milhões de habitantes nos países em desenvolvimento.

02.



(<http://www.comvest.unicamp.br/vest2010/F2/provas/mating.pdf>. Acessado em 09/10/2012.)

O texto acima corresponde ao modelo de documento. De que documento se trata? Qual seria a cor dos olhos da sua pretensa portadora?

- a) Trata-se de uma carteira de identidade e os olhos da pretensa portadora seriam claros.
- b) Trata-se de uma de carteira da universidade e os olhos da pretensa portadora seriam claros.
- c) Trata-se de uma de motorista e os olhos da pretensa portadora seriam castanhos.
- d) Trata-se de uma de motorista e os olhos da pretensa portadora seriam azuis.
- e) Trata-se de uma de motorista e os olhos da pretensa portadora seriam verdes.

03.

A GUY AND A GIRL CAN BE JUST FRIENDS. BUT AT ONE POINT OR ANOTHER, THEY WILL FALL FOR EACH OTHER... MAYBE TEMPORARILY, MAYBE AT THE WRONG TIME, MAYBE TOO LATE, OR MAYBE FOREVER...

(<http://www.leloveimage.blogspot.com>. Acessado em 09/10/12)

Segundo o texto acima, é inevitável que um rapaz e uma garota que sejam amigos terminem por se apaixonar. Isso que é inevi-

tável pode ser apenas uma situação temporária ou para o resto da vida, mas essa situação pode acontecer

- a) no momento certo ou cedo demais.
- b) no momento errado ou tarde demais.
- c) no momento de amizade ou lealdade.
- d) no momento errado ou cedo demais.
- e) no momento certo ou tarde demais.

04.

Going to university seems to reduce the risk of dying from coronary heart disease. An American study that involved 10 000 patients from around the world has found that people who leave school before the age of 16 are five times more likely to suffer a heart attack and die than university graduates.

World Report News. Magazine Speak Up. Ano XIV, nº 170, Editora Cameron, 2001.

Em relação às pesquisas, a utilização da expressão university graduates evidencia a intenção de informar que

- a) as doenças do coração atacam dez mil vezes mil pacientes.
- b) as doenças do coração ocorrem na faixa dos dezesseis anos.
- c) as pesquisas sobre doenças são divulgadas no meio acadêmico.
- d) jovens americanos são alertados dos riscos de doenças do coração.
- e) maior nível de estudo reduz riscos de ataques do coração.

**INDEFINITE PRONOUNS**

**Some/any/ no compounds**

	Use	Examples
some	Frases afirmativas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• There's somebody in the room.</li> <li>• Can someone help me, please?</li> </ul>
somebody	Frases	
something	interrogativas	
some-where	que expressem pedidos, oferecimentos, sugestões.	
anyone	Frases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Is There anyone in the kitchen?</li> <li>• There isn't anyone in the bedroom.</li> <li>• You can sit down anywhere.</li> </ul>
anybody	interrogativas e	
anything	negativas.	
anywhere	Quando queremos dizer: não importa quem, o que ou onde".	
no one	Frases com o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nobody went home early.</li> <li>• There's nothing in my bag.</li> </ul>
nobody	verbo na forma	
nothing	afirmativa.	
nowhere		

**ATTENTION**

Com os *some/any/no* compounds o verbo será usado no singular. Entretanto, os pronomes usados para nos referirmos a essas palavras serão *they/them/their*. Observe:

IF *anybody* wants to GO home early, *they* can.



**EXERCÍCIOS**

01. Complete.

My parents caught \_\_\_\_\_ fish, so we had to eat potatoes.  
 She hasn't eaten \_\_\_\_\_ biscuits yet.  
 Helen bought two books and I bought \_\_\_\_\_, too.  
 The three of them were invited but \_\_\_\_\_.

- a) no, any, some, some;                      c) some, no, some, none;  
 b) no, any, some, none;                      d) no, none, some, any.

02. Eating disorders \_\_\_\_\_ class, cultural, or gender boundaries. Therefore, they can affect \_\_\_\_\_

- a) know no... anyone.  
 b) knows no... someone.  
 c) know some... nobody.  
 d) can know any... nobody.

03. A: Is \_\_\_\_\_ helping you, Sir?

B: NO, I would like to see \_\_\_\_\_ ties, please.

- a) some, anyone                                  c) somebody, something  
 b) anyone, some                                  d) any, some

04. We have never had \_\_\_\_\_ trouble with our classmates.

- a) no    c) any  
 b) some    d) none

**ESPECIAL ENEM**

01.



Na fase escolar, é prática comum que os professores passem atividades extraclasse e marquem uma data para que as mesmas sejam entregues para correção. No caso da cena da charge, a professora ouve uma estudante apresentando argumentos para

- a) discutir sobre o conteúdo do seu trabalho já entregue.  
 b) elogiar o tema proposto para o o relatório solicitado.  
 c) sugerir temas para novas pesquisas e relatórios.  
 d) reclamar do curto prazo para entrega do trabalho.  
 e) convencer de que fez o relatório solicitado.

02.

**Advertising trainees**

Are you young, bright, and eager to have a career in Advertising and Communications? We need new people to plan and create advertising campaigns. We will train you. No experience is necessary, but you must have a perfect knowledge of English. Send your resumé, and 100 words English, hand-written, explaining your abilities and why we should choose YOU, to "Training for jobs", Caixa Postal 66208.

(O Estado de S. Paulo)

O anúncio procura um profissional

- a) para a área de Propaganda.  
 b) para a área de Planejamento e Criatividade.  
 c) que não precisa ser treinado.  
 d) que tenha um domínio razoável de inglês.  
 e) que saiba falar, pelo menos, 100 palavras em inglês.

03. De acordo com o texto acima, O *curriculum* que o candidato deverá mandar precisa ser

- a) datilografado.  
 b) escrito a mão.  
 c) extenso.  
 d) criativo.  
 e) bem escrito e em português.

04.

**Excuse me!**

As the owner of several apartments I thought I had heard all the excuses for late rents. Then this note arrived with a rent check: "Sorry, I didn't realize the first of the month was so close to the end of the month."

O autor do bilhete:

- a) Desculpa-se por não poder pagar o aluguel.  
 b) Desculpa-se pelo atraso e envia o pagamento do aluguel.  
 c) Justifica-se pelo atraso e promete pagar no 1º dia d mês.  
 d) Justifica-se pelo atraso e promete pagar no final do mês.  
 e) Justifica-se pelo atraso alegando que o aluguel está muito caro.

**RELATIVE PRONOUNS**

O pronome relativo é uma palavra que introduz uma oração subordinada a uma oração principal.

Oração principal: He likes the teacher.

Oração subordinada, acompanhando a principal:

He likes the teacher **that** he has.

Alguns dos pronomes relativos são:

**Who, whom** (quem; que) – relativos a pessoas.

**Which** (que; o qual/os quais/ a qual/as quais) relativo a coisas e animais.

**That** (que) – relativo a pessoas, animais e coisas.

**Whose** (cujo/cuja/cujos/cujas) relativo a posse para pessoas e animais, podendo ainda se referir a coisas no inglês informal.

Observe o emprego dos pronomes relativos nas orações do quadro.

Antecedente	Pronome	Função	Orações subordinadas
peessoa	<b>that</b> <b>Who</b> (que; quem)	<b>sujeito</b> (uso obrigatório)	• She is the woman <b>that/Who</b> helped me.
peessoa	<b>that</b> <b>whom</b> (que; quem)	<b>objeto</b> (uso opcional)	• She is the woman <b>0/that/who/whom</b> I love.
peessoa	<b>who</b> <b>whom</b> (que; quem)	<b>objeto</b> (uso opcional quando não precedido de por preposição)	• We know the doctor <b>0/that/Who/who</b> she is talking.
peessoa	<b>whom</b> (que; quem)	<b>objeto</b> (uso obrigatório por causa da preposição)	• We know the doctor <b>to whom</b> she is talking.
animais e coisas	<b>that</b> <b>which</b> (que; qual; as quais)	<b>sujeito</b> (uso obrigatório)	• This is the dog <b>that/which</b> bit my leg. • Here is the bus <b>that/which</b> takes me home.
	<b>that</b> <b>which</b> (que; o qual; os quais)	<b>objeto</b> (uso opcional)	• They bought the skates <b>0/that/which</b> they liked. • This the bird <b>0/that/which</b> Jane likes.
peessoas, animais e coisas	<b>whose</b> (cujo, cujos, cuja, cujas)	possessivo (refer-se a dois substantivos)	• Jane is the girl <b>whose</b> brother speaks Koren. • Where is the bird <b>whose</b> wing is broken?

05. "A fountain whose waters gave everlasting youth to all those who drank from it." A palavra *whose* significa:

- a) cujas  
b) de quem  
c) onde  
d) quando



**GABARITO**

**Especial ENEM 1**

01. c	02. c	03. b	04. e
-------	-------	-------	-------

**Indefinite pronouns**

01. b	02. a	03. b	04. c
-------	-------	-------	-------

**Especial ENEM 2**

01. e	02. a	03. b	04. b
-------	-------	-------	-------

**Relative Pronouns**

01. e	02. b	03. c	04. b	05. a
-------	-------	-------	-------	-------

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Guérios, F. & Cortiano, **Keys** volume único Ensino Médio, São Paulo, Saraiva, 2006.

HOLLAENDER, Arnon; SANDERS, Sidney. **Point out. 2000 Testes de inglês.** São Paulo: Moderna, 1996.

<http://www.sk.com.br/sk-fals.html>, acesso em: 26/10/2010.

<http://www.ccv.ufc.br/vtb/vtb2009/1etp/vc1e1p09.php>, acesso em: 26/10/2010.

NETO, Nelson Mitrano et al. **Insight** inglês para o ensino médio. São Paulo: Richmond, 2004.



**EXERCÍCIOS**

01. (Adaptada UFC – 2005) In the sentence "The programme included 18 sports, in which 4,000 athletes from 130 countries participated," the word **which** refers to

- a) countries.  
b) disabilities.  
c) Olympic Games.  
d) programme.  
e) esports.

02. This is the plane \_\_\_\_\_ took me to Rio de Janeiro.

- a) than  
b) which  
c) whose  
d) what

03. In the sentence "The directors of business entertainment who are in Beverly Hills live in luxury homes," the underlined word is equivalent to:

- a) the actors and actresses  
b) the movie stars  
c) the directors of business entertainment  
d) business entertainment

04. "The bacteria that cause cholera are part of nature's system." Nessa frase, *that* pode ser substituído por ... que refere-se à palavra...

- a) whose – cholera  
b) which – bactéria  
c) whom – cholera  
d) who – system



PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**ESPANHOL**

Caro(a) Aluno(a),

**Competência de área 2 - Conhecer e usar línguas(s) estrangeiras(s) moderna(s) como instrumento de acesso a informações e a outras culturas e grupos sociais\*.**

H5 - Associar vocábulos e expressões de um texto em LEM ao seu tema.

H6 - Utilizar os conhecimentos da LEM e de seus mecanismos como meio de ampliar as possibilidades de acesso a informações, tecnologias e culturais.

H7 - Relacionar um texto em LEM, as estruturas lingüísticas, sua função e seu uso social.

H8 - Reconhecer a importância da produção cultural em LEM como representação da diversidade cultural e linguística.

 **E S P E C I A L E N E M**

Los fallos de *software* en aparatos médicos, como marcapasos, van a ser una creciente amenaza para la salud pública, según el informe de Software Freedom Law Center (SFLC) que ha sido presentado hoy en Portland (EEUU), en la Open Source Convention (OSCON).

La potencia “muerto por el código: transparencia de *software* en los dispositivos médicos implantables” aborda el riesgo potencialmente mortal de los defectos informáticos en los aparatos médicos implantados en las personas.

Según SFLC, millones de personas con condiciones crónicas del corazón, epilepsia, diabetes, obesidad e, incluso, la depresión dependen de implantes, pero el software permanece oculto a los pacientes y sus médicos.

La SFLC recuerda graves fallos informáticos ocurridos en otros campos, como en elecciones. En la fabricaciones de coches, en las líneas aéreas comerciales o en los mercados financieros.

*http://www.elpais.com. Acceso em: 24 jul. 2010 (adaptado).*

**01.** O título da palestra, citado no texto, antecipa o tema que será tratado e mostra que o autor tem a intenção de

- a) relatar novas experiências em tratamento de saúde.
- b) alertar sobre os riscos mortais de determinados *softwares* de uso médico para o ser humano.
- c) denunciar falhas médicas na implantação de *softwares* em seres humanos.
- d) divulgar novos *softwares* presentes em aparelhos médicos lançados no mercado.
- e) apresentar os defeitos mais comuns de *softwares* em aparelhos médicos.

**Bienvenido a Brasília**

El Gobierno de Brasil, por medio del Ministerio de la Cultura y del Instituto del Patrimonio Histórico y Artístico Nacional (IPHAN), da la bienvenida a los participantes de la 34ª Sesión del Comité del Patrimonio Mundial, encuentro realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Respaldado por la Convención del Patrimonio Mundial, de 1972, el Comité reúne en su 34ª sesión más de 180 delegaciones nacionales para deliberar sobre las nuevas candidaturas y el estado de conservación y de riesgo de los bienes ya declarados Patrimonio Mundial, con base en los análisis del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (Icomos), del centro Internacional para el Estudio de la Preservación y la Restauración del Patrimonio Cultural (ICCROM) y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

*http://www.34whc.brasilia2010.org.br. Acceso em: 28 jul. 2010.*

**02.** O Comitê de do Patrimônio Mundial reúne-se regularmente para deliberar sobre ações que visem à conservação e à preservação do patrimônio mundial. Entre as tarefas atribuídas às delegações nacionais que participam da 34ª Sessão do Comitê do Patrimônio Mundial, destaca-se a

- a) participação em reuniões do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios.
- b) realização da cerimônia de recepção da Convenção do Patrimônio Mundial.

- c) organização das análises feitas pelo Ministério da Cultura brasileiro.
- d) discussão sobre o estado de conservação dos bens já declarados patrimônios mundiais.
- e) estruturação da próxima reunião do Comitê do Patrimônio Mundial

**‘Desmachupizar’ el turismo**

Es ya un lugar común escuchar aquello de que hay que *Desmachupizar* el turismo en Perú y buscar visitantes en las demás atracciones (y son muchas) que tiene el país, naturales y arqueológicas, pero la ciudadela inca tiene un innegable. La Cámara Nacional de Turismo considera que Machu Picchu significa el 70% de los ingresos por turismo en Perú, ya que cada turista que tiene como primer destino la ciudadela inca visita entre tres y cinco lugares más (la ciudad de Cuzco, la de Arequipa, las líneas de Nazca, el Lago Titicaca y la selva) y deja en el país un promedio de 2 220 dólares (unos 1 538 euros).

Carlos Canales, presidente de Canatur, señaló que la ciudadela tiene capacidad para recibir más visitantes que en la actualidad (un máximo de 3 000) con un sistema planificado de horarios y rutas, pero no quiso avanzar una cifra. Sin embargo, la Unesco ha advertido en varias ocasiones que el monumento se encuentra cercano al punto de saturación y el Gobierno no debe emprender ninguna política de captación de nuevos visitantes, algo con lo que coincide el viceministro Roca Rey.

*www.elpais.com. Acceso em: 21 jun. 2011.*

**03.** A reportagem do jornal espanhol mostra a preocupação diante de um problema no Peru, que pode ser resumido pelo vocábulo “desmachupizar”, referindo-se

- a) à escassez de turistas no país.
- b) ao difícil acesso ao lago Titicaca.
- c) à destruição da arqueologia no país.
- d) ao excesso de turistas na terra dos incas.
- e) à falta de atrativos turísticos em Arequipa.

**El tango**

Ya sea como danza, música, poesía o cabal expresión de una filosofía de vida, el tango posee una larga y valiosa trayectoria, jalonada de encuentros y desencuentros, amores y odios, nacida desde lo más hondo de la historia argentina.

El nuevo ambiente es el cabaret, su nuevo cultor la clase media porteña, que ameniza sus momentos de diversión con nuevas composiciones, sustituyendo el carácter malevo del tango primitivo por una nueva poesía más acorde con las concepciones estéticas provenientes de Londres París.

Ya en la década del '20 el tango se anima incluso a traspasar las fronteras del país, recalando en lujosos salones parisinos donde es aclamado por públicos selectos que adhieren entusiastas a la sensualidad del nuevo baile. Ya no es privativo de los bajos fondos porteños; ahora se escucha y se baila en los salones elegantes, clubs y casas particulares.

El tango revive con juveniles fuerzas en ajironadas versiones de grupos rockeros, presentaciones en elegantes reductos de San Telmo, Barracas y La Boca y películas foráneas que lo divulgan por el mundo entero.

*www.elpolvorin.over-blog.es. Acceso em: 22 jun. 2011 (adaptado).*

04. Sabendo que a produção cultural de um país pode influenciar, retratar ou, inclusive, ser reflexo de acontecimientos de sua história, o tango, dentro do contexto histórico argentino, é reconhecido por:

- a) Manter-se inalterado ao longo de sua história no país.
- b) Influenciar os subúrbios, sem chegar a outras regiões.
- c) Sobreviver e se difundir, ultrapassando as fronteiras do país.
- d) Manifiestar seu valor primitivo nas diferentes camadas sociais.
- e) Ignorar a influência de países europeus, como Inglaterra e França.

**Es posible reducir la basura**

En México se produce más de 10 millones de m<sup>3</sup> de basura mensualmente, depositados en más de 50 mil tiraderos de basuras legales y clandestinos, que afectan de manera directa nuestra calidad de vida, pues nuestros recursos naturales son utilizados desproporcionalmente, como materias primas que luego desechamos y tiramos convirtiéndolos en materiales inútiles y focos de infección.

Todo aquello que compramos y consumimos tiene una relación directa con lo que tiramos. Consumiendo racionalmente, evitando el derroche y usando sólo lo indispensable, directamente colaboramos con el cuidado del ambiente.

Si la basura se compone de varios desperdicios y si como desperdicios no fueron basuras, si lo separamos adecuadamente, podremos controlarlos y evitar posteriores problemas. Reciclar se traduce en importantes ahorros de energía, ahorro de agua potable, ahorro de materias primas, menor impacto en los ecosistemas y sus recursos naturales y ahorro de tiempo, dinero y esfuerzo.

Es necesario saber para empezar a actuar...

05. A partir do que se afirma no último parágrafo: “Es necesario saber para empezar a actuar...”, pode-se constatar que o texto foi escrito com a intenção de

- a) Informar o leitor a respeito da importância da reciclagem para a conservação do meio ambiente.
- b) Indicar os cuidados que se deve ter para não consumir alimentos que podem se focos de infecção.
- c) Denunciar o quanto o consumo é nocivo, pois é o gerador dos dejetos produzidos no México.
- d) Ensinar como economizar tempo, dinheiro e esforço a partir dos 50 mil depósitos de lixos legalizados.
- e) Alertar a população mexicana para os perigos causados pelos consumidores de matéria-prima reciclável.

**PRONOMBRES PERSONALES**

	Masculino	Femenino	Neutro	De cortesia
1ªpers. Sing.	Yo	Yo		
2ªpers. sing.	Tú/Vos	Tú/Vos		
3ªpers. sing.	Él	Ella	Ello	Usted
1ªpers. plural	Nosotros	Nosotras		
2ªpers. plural	Vosotros	Vosotras		
3ªpers. plural	Ellos	Ellas		Ustedes

- **Usted y Ustedes** son las formas de tratamiento respetuoso. Tienen significado de segunda persona pero son de tercera en la forma.
- \*Ello: En la frase “Y ello es natural para nosotros”, ello se refiere a lo citado anteriormente y equivalente a eso (= Y eso es natural para nosotros). Ello = eso = “isso”

	Objeto Directo	Objeto Indirecto
Yo	Me	Me
Tú	Te	Te
Él/ Ella	Lo/ La	Le (Se)
Nosotros (As)	Nos	Nos
Vosotros (As)	Os	Os
Ellos/ Ellas	Los/ Las	Les (Se)

- Proclisis (antes del verbo)  
Ejemplo: **Te** traje una flor.
- Énclisis (después del verbo en el infinitivo, gerundio y imperativo afirmativo) y junto.  
Ejemplo: Amarlo, amándolo, ámalo.
- Cuando viene los dos pronombres el indirecto viene antes del directo.
- Cuando los pronombres Le y Les van delante de las formas LO, LA, LOS, LAS, son sustituidos por SE.

 **EJERCICIOS**

01. (UECE/2007.1) En “de espaldas a la puerta que **lo** hubiera molestado...” y “la ilusión novelesca **lo** ganó casi en seguida”, el monosílabo lo ejerce la función de:

- a) artículo definido.
- b) pronombre personal sujeto.
- c) artículo neutro.
- d) pronombre personal complemento.

02. (UECE/2003.2) En “... LES encomendó a César Montero” y “LO llevan al segundo piso de la alcaldía, los términos en letras mayúsculas se clasifican morfológicamente como:

- a) Pronombres personales sujetos.
- b) Artículos definidos o determinados.
- c) Artículos contractos o contracciones.
- d) Pronombres personales complementos.

03. (UECE/2004.1) Ubique la afirmación correcta acerca del pronombre ello:

- a) Se emplea para designar.
- b) Así como él, se pluraliza en ellos.
- c) Es un vocablo del género neutro.
- d) Equivale al pronombre it del inglés.

04. (UECE 2011.2) Además del imperativo afirmativo, los tiempos verbales que exigen la enclisis, o sea, el pronombre pospuesto al verbo, son :

- a) gerundio e infinitivo.
- b) pretérito indefinido y participio.
- c) infinitivo y participio.
- d) presente indicativo y pretérito indefinido.

## APÓCOPE

A apócope é como se chama a perda de uma ou várias letras no final de una palabra. Para você identificar se una palabra realmente é una apócope você deverá prestar atenção nas seguintes regras.

- Antes de cualquier sustantivo masculino no singular, as seguintes palabras perdem a última letra:  
Ejemplos: **Bueno / Buen** - ¿Que tenga un buen viaje?  
**Malo / Mal** - ¿Que mal tiempo hace hoy!  
**Ninguno / Ningún** - Lo siento no hay ningún bolígrafo en el depósito.  
**Algún / Alguno** - Creo que tengo algún dinero en mi bolsillo.
- Números I - Antes de cualquier sustantivo masculino no singular, as palabras abaixo perdem a última letra.  
**Uno / Un** - Yo tengo un sueño.  
**Primero / Primer** - Hubo más de 300 visitas en el primer día de exposición de artes.  
**Tercero / Tercer** - El tercer mundo está sufriendo mucho con la crisis
- Números II - Antes de cualquier sustantivo masculino ou femenino no singular  
**Ciento / Cien** - Hace más de cien años que nadie viene aquí.  
**Veintiuno / Veintiún** - Yo tengo veintiún años. / Hace veintiún días que estoy sin coche.
- Antes de um sustantivo masculino ou feminino, a palabra “grande” e “cualquiera” perdem también as suas letras finais.  
**Grande / Gran:**  
José es el gran vencedor de la carrera de san silvestre.  
Hoy tenemos una gran fiesta preparada para vosotros.  
**Cualquiera / Cualquier:**  
Cualquier persona puede ser exitosa.  
Cualquier empleado tiene derecho a vacaciones pagadas en esta empresa.
- Somente na **frente** de um adjetivo ou um advérbio, as palabras “tanto” e “cuanto” perdem a sua última sílaba.  
**Tanto / Tan:** ¿Por que eres tan raro?  
**Cuanto / Cuán:** ¿Cuán rápido puedes aprender esta lección?
- Caso especial: A palabra santo:  
**Santo / San:** somente com nomes próprios masculinos.  
ejemplos: San Juan, San Pedro, San Marcos. Excepciones: Tomás, Tomás, Toribio y Domingo.
- Quando os pronomes possessivos **mío(s), mía(s), tuyo(s), tuya(s), suyo(s), suya(a)** forem utilizados diante de cualquier sustantivo masculino ou femenino, no singular ou no plural.  
Ejemplo: Mi libro es aquel azul.
- Mucho: antes de sustantivo. (mucho, mucha, muchos y muchas). Muy: antes de adjetivos y adverbios.
- Excepciones: mejor, peor, antes, después, mayor, menor, más, menos.

- a) ..... me alegro con tu visita.
- b) Confieso que te quiero.....
- c) Pepe trabaja más que el hermano y gana ..... menos.
- d) Le he dicho todo ..... en serio.

02. (UECE 2011.2 2ª fase) El uso correcto del posesivo subrayado está en:

- a) El mío padre es abogado.
- b) Tus amigos son también los mis.
- c) Éstos son sus mejores trabajos.
- d) Suyos pantalones están arreglados.

03. (UECE/2003.2) “... al primer toque” Identifique la frase en la que se emplea CON CORRECCIÓN una forma apocopada, tal como en el ejemplo arriba transcrito:

- a) La gente pasó un mal rato después del disparo.
- b) Ningún de los agentes se atrevió a acercarse.
- c) Era gran la agitación de la multitud en la plaza.
- d) Fueron buen tiempos los compartidos con el alcalde.

04. (UECE/2004.1) “Tu sabes muy bien con quién lo tocaste... otro ejemplo correcto de apócope se encuentra en la opción:

- a) No logró borrar de su mente su primer experiencia amorosa.
- b) Tenía la mal costumbre de olfatear las ropas del cónyuge.
- c) Ningún de los presentes se olvidará de aquella noche.
- d) Les pareció a todos que sería de hecho un buen dueto.

## DIVERGENCIAS LÉXICAS

Para línguas tão próximas como o espanhol e o português existe sempre una grande possibilidade de encontrarmos os chamados falsos cognatos, ou divergências léxicas.

Estas divergências se dividem e classificam segundo o seguinte critério:

- **Heterográficos (ortografía diferente)**

Son palabras que presentan distinción en la grafía entre el español y el portugués.

Espanõl	Portugués
Producir	produzir
Viaje	viagem
Crecer	crescer

- **Heteroprosódicos (diferença na prosódia)**

Espanõl	Portugués
Alguién	alguém
Síntoma	sintoma
Atmosfera	atmosfera
Democracia	democracia
Héroe	herói
Nível	nível

- **Heterogénicos (gêneros diferentes)**

Espanõl	Portugués
La nariz	o nariz
El color	a cor



## EJERCICIOS

01. (UECE 2011.2 2ª fase) La forma apocopada “muy” completa correctamente la siguiente frase



La costumbre	o costume
La leche	o leite
La sonrisa	o sorriso
El carruaje	a carruagem
El miércoles	a quarta feira
La lumbre	o lume

- **Heterosemânticos** (diferença quanto ao significado = Falsos cognatos)

Espanõl	Portugués
borrar	apagar
coger	pegar
ala	aba (de chapéu)
cola	fila
copa	taca
largo	comprido
oficina	escritório
rato	momento
sitio	lugar
todavía	ainda



**EJERCICIOS**

01. (UECE 2011.1) La palabra – policía es un heterotónico. Señala la opción donde las dos palabras tienen la misma divergencia léxica.

- a) exquisito, academia
- b) parecía, nivel
- c) cerebro, anestesia
- d) pesadumbre, aprendizaje

02. (UECE 2011.1 2ª fase) En la frase “La cena estaba exquisita”, la palabra exquisita significa en portugués “saborosa”. Por lo tanto, se trata de un heterosemántico. Apunta la otra palabra con la misma divergencia léxica.

- a) aducir
- b) costumbre
- c) recorrer
- d) nostalgia

03. (UECE 2010.2) La palabra – largos se traduce al portugués como – compridos y, por lo tanto, es heterosemántica. Señala la opción con la misma divergencia léxica.

- a) alfombra
- b) exquisito
- c) régimen
- d) insólito

04. (UECE 2010.2 2ª fase) En “a nivel molecular” hay un heterotónico. Apunta la opción que trae la misma divergencia léxica.

- a) exquisito
- b) proyectil
- c) homenaje
- d) pararrayos

05. (UECE 2009.1) Indique los vocablos que, así como cárcel y paisaje, sean divergentes del portugués en el género (heterogénicos).

- a) Ley, matiz, vigor.
- b) Gas, poder, virtud.
- c) Factor, manual, tarea.
- d) Desorden, fraude, origen.

**VERBOS**

- **Futuro imperfecto:** Expresa una acción futura en relación al momento presente:  
Ej. Este fin de semana **iremos** a la playa.

Futuro imperfecto			
	Hablar	Comer	Vivir
Yo	hablaré	comeré	viviré
Tú	hablarás	comerás	vivirás
Él/ella/ud.	hablará	comerá	vivirá
Nosotros	hablaremos	comeremos	viviremos
Vosotros	hablaréis	comeréis	viviréis
Ellos/ellas/uds.	hablarán	comerán	vivirán

- **Futuro perfecto:** Expresa una acción futura anterior a otra acción futura:  
Ej. Cuando venga, ya **habré terminado** de comer.

Futuro perfecto			
	Hablar	Comer	Vivir
Yo	habré hablado	habré comido	habré vivido
Tú	habrás hablado	habrás comido	habrás vivido
Él/ella/ud.	habrá hablado	habrá comido	habrá vivido
Nosotros	habremos hablado	habremos comido	habremos vivido
Vosotros	habréis hablado	habréis comido	habréis vivido
Ellos/ellas/uds.	habrán hablado	habrán comido	habrán vivido

- **Condiciona Simple:** Expresa una acción futura o posible:  
Ej. **Tendrías** que comer más para engordar.

Condiciona			
	Hablar	Comer	Vivir
Yo	hablaría	comería	viviría
Tú	hablarías	comerías	vivirías
Él/ella/ud.	hablaría	comería	viviría
Nosotros	hablaríamos	comeríamos	viviríamos
Vosotros	hablaríais	comeríais	viviríais
Ellos/ellas/uds.	hablarían	comerían	vivirían

- **Condiciona Compuesto:** Expresa una acción futura y acabada con relación a acciones pasadas:  
Ej. Me dijo que **habría podido** venir.

Condiciona perfecto			
	Hablar	Comer	Vivir
Yo	habría hablado	habría comido	habría vivido
Tú	habrías hablado	habrías comido	habrías vivido
Él/ella/ud.	habría hablado	habría comido	habría vivido

Nosotros	habríamos hablado	habríamos comido	habríamos vivido
Vosotros	habríais hablado	habríais comido	habríais vivido
Ellos/ellas/uds.	habrían hablado	habrían comido	habrían vivido

 EJERCICIOS

01. (UECE/2008.2) “Enseguida empezó a llover”. El verbo **empezar**, que en la oración arriba trascrita se emplea en el pretérito, conjugado en el potencial imperfecto se escribe

- a) empezara.
- b) empezaría.
- c) empezaba.
- d) empezará.

02. (UECE/2007.2) El verbo **conocer** (Véase: “...ninguna de las personas que conocía”, en la primera persona singular del presente de subjuntivo, es:

- a) Coneza.
- b) Conozca.
- c) Conosca.
- d) Conezca.

03. (UECE/2007.2) El verbo **saber**, conjugado en el potencial imperfecto, tercera persona plural:

- a) Sabrían.
- b) Sabrán.
- c) Supieron.
- d) Sepan.

04. (UECE/2007.1) En “...tuve como siempre un sueño”, el verbo **tener** está conjugado en el pretérito indefinido. Señale, abajo, la frase en que el mismo verbo se conjuga en el potencial simple (imperfecto).

- a) Tengo dudas respecto a su aprecio por el arte.
- b) Si tuviese tiempo viajaría a menudo al oriente.
- c) Ten paciencia con las personas mayores.
- d) Tendría muchas horas para reflexionar sobre la invitación.

05. Frase en la que el verbo **venir** (línea 16) se conjuga en el potencial imperfecto:

- a) “en cambio vino una fragancia compuesta y oscura como la noche”.
- b) “viene una taza de maravilloso caldo de oro”.
- c) “las luces vendrían a reflejarse en los torsos sudados”.
- d) “vendrá a cortar el aire una o dos veces”.

06. (UECE 2000.2) El verbo **saber**, que es un verbo de irregularidad propia, se emplea en el potencial imperfecto en la alternativa:

- a) “Creo que sabría llegar a tu casa”
- b) “No sabía que te ibas a ir tan pronto”
- c) “ayer supe que llegará mañana”
- d) “No sé nada de ellos”

07. Supo – sabe – sabrá – ha sabido. A sequência correta dos tempos verbais do verbo saber no Modo Indicativo, dados acima, é?

- a) Pretérito Indefinido/presente/Futuro/Pretérito Perfecto.
- b) Pretérito Perfecto/Presente/Futuro/Pretérito Indefinido.
- c) Pretérito Pluscuamperfecto/presente/Futuro/Pretérito Imperfecto.
- d) Pretérito Imperfecto/Presente/Futuro/Pretérito Pluscuamperfecto.

 ESPECIAL ENEM

01. **Obituario\***

Lo enterraron en el corazón de un bosque de pinos y sin embargo el ataúd de pino fue importado de Ohio; lo enterraron al borde de una mina de hierro y sin embargo los clavos de su ataúd y el hierro de la pala fueron importados de Pittsburg; lo enterraron junto al mejor pasto de ovejas del mundo y sin embargo las lanas de los festones del ataúd eran de California. Lo enterraron con un traje de New York, un par de zapatos de Boston, una camisa de Cincinatti y unos calcetines de Chicago. Guatemala no facilitó nada al funeral, excepto el cadáver.

*\*Paráfrasis de un famoso texto norteamericano.*

NOGUERAS, L. R. *Las quince mil vidas del caminante*. La Habana: Unea, 1977.

O texto de Luis Rogelio Noguerras faz uma crítica

- a) à dependência de produtos estrangeiros por uma nação.
- b) ao comércio desigual entre Guatemala e Estados Unidos.
- c) à má qualidade das mercadorias guatemaltecas.
- d) às dificuldades para a realização de um funeral.
- e) à ausência de recursos naturais na Guatemala.

02.

**Excavarán plaza ceremonial del frontis norte de huaca de la Luna**

Trujillo, feb. 25 (ANDINA). Tras limpiar los escombros del saqueo colonial y de las excavaciones de los últimos años en huaca de la Luna, este año se intervendrá la plaza ceremonial del frontis norte, en donde se ubica la gran fachada del sitio arqueológico ubicado en Trujillo, La Libertad, informaron hoy fuentes culturales. Después de varias semanas de trabajo, el material fue sacado del sitio arqueológico para poder apreciar mejor la extensión y forma del patio que, según las investigaciones, sirvió hace unos 1500 como escenario de extraños rituales.

El codirector del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y la Luna, Ricardo Morales Gamarra, sostuvo que con la zona limpia de escombros, los visitantes conocerán la verdadera proporción de la imponente fachada, tal y como la conocieron los moches. Por su parte, el arqueólogo Santiago Uceda, también codirector del proyecto, dijo que las excavaciones se iniciarán este año para determinar qué otros elementos componían dicha área. “Hace poco nos sorprendió encontrar un altar semi-circular escalonado. Era algo que no esperábamos. Por lo tanto, es difícil saber qué es lo que aún está escondido en la zona que exploraremos”, señaló Uceda a la Agencia Andina.

La huaca de la Luna se localiza en el distrito trujillano de Moches. Es una pirámide de adobe adornada, en sus murales, con impresionantes imágenes mitológicas, muchas de ellas en alto relieve.

Disponível em: [www.andina.com.pe](http://www.andina.com.pe). Acesso em: 23 fev. 2012 (adaptado).

O texto apresenta informações sobre um futuro trabalho de escavação de um sítio arqueológico peruano. Sua leitura permite inferir que

- a) a pirâmide huaca de la Luna foi construída durante o período colonial peruano.
- b) o sítio arqueológico contém um altar semicircular bastante deteriorado.
- c) a pirâmide huaca de la Luna foi construída com cerâmica.
- d) o sítio arqueológico possui um pátio que foi palco de rituais.
- e) o sítio arqueológico mantém escombros deixados pela civilização moche.

Nuestra comarca del mundo, que hoy llamamos América Latina perfeccionó sus funciones. Este ya no es el reino de las maravillas donde la realidad derrotaba a la fábula y la imaginación era humillada por los trofeos de la conquista, los yacimientos de oro y las montañas de plata. Pero la región sigue trabajando de sirvienta. Es América Latina, la región de las venas abiertas. Desde el descubrimiento hasta nuestros días, todo se ha trasmutado siempre en capital europeo o, más tarde, norteamericano, y como tal se ha acumulado y se acumula en los lejanos centros del poder. Todo: la tierra, sus frutos y sus profundidades ricas en minerales, los hombres y su capacidad de trabajo y de consumo, los recursos naturales y los recursos humanos. El modo de producción y la estructura de clases de cada lugar han sido sucesivamente determinados, desde fuera, por su incorporación al engranaje universal del capitalismo. Nuestra derrota estuvo siempre implícita en la victoria ajena; nuestra riqueza ha generado siempre nuestra pobreza para alimentar la prosperidad de otros: los imperios y sus caporales nativos.

GALEANO, E. *Las venas abiertas da América Latina*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Argentina, 2010 (adaptado).

A partir da leitura do texto, infere-se que, ao longo da história da América Latina,

- a) suas relações com as nações exploradoras sempre se caracterizaram por uma rede de dependências.
- b) seus países sempre foram explorados pelas mesmas nações desde o início do processo de colonização.
- c) sua sociedade sempre resistiu à aceitação do capitalismo imposto pelo capital estrangeiro.
- d) suas riquezas sempre foram acumuladas longe dos centros de poder.
- e) suas riquezas nunca serviram ao enriquecimento das elites locais.

04.

**Las Malvinas son nuestras**

Sí, las islas son nuestras. Esta afirmación no se basa en sentimientos nacionalistas, sino en normas y principios del derecho internacional que, si bien pueden suscitar interpretaciones en contrario por parte de los británicos, tienen la fuerza suficiente para imponerse.

Los británicos optaron por sostener el derecho de autodeterminación de los habitantes de las islas, invocando la resolución 1514 de las Naciones Unidas, que acordó a los pueblos coloniales el derecho de independizarse de los Estados colonialistas. Pero esta tesisura es también indefendible. La citada resolución se aplica a los casos de pueblos sojuzgados por una potencia extranjera, que no es el caso de Malvinas, donde Gran Bretaña procedió a expulsar a los argentinos que residían en las islas, reemplazándolos por súbditos de la corona que pasaron a ser kelpers y luego ciudadanos británicos. Además, según surge de la misma resolución, el principio de autodeterminación no es de aplicación cuando afecta la integridad territorial de un país.

Finalmente, en cuanto a qué haría la Argentina con los habitantes británicos de las islas en caso de ser recuperadas, la respuesta se encuentra en la cláusula transitoria primera de la Constitución Nacional sancionada por la reforma de 1994, que impone respetar el modo de vida de los isleños, lo que además significa respetar sus intereses.

MENEM, E. Disponível em: [www.lanacion.com.ar](http://www.lanacion.com.ar). Acesso em: 18 fev. 2012 (adaptado).

O texto apresenta uma opinião em relação à disputa entre a Argentina e o Reino Unido pela soberania sobre as Ilhas Malvinas, ocupadas pelo Reino Unido em 1833. O autor dessa opinião apoia a reclamação argentina desse arquipélago, argumentando que

- a) a descolonização das ilhas em disputa está contemplada na lei comum britânica.
- b) as Nações Unidas estão desacreditadas devido à ambiguidade das suas soluções.
- c) o princípio de autodeterminação carece de aplicabilidade no caso das Ilhas Malvinas.
- d) a população inglesa compreende a reivindicação nacionalista da administração argentina.
- e) os cidadãos de origem britânica assentados nas ilhas seriam repatriados para a Inglaterra.

**RESPOSTAS**

**Especial Enem**

01. b	02. d	03. d	04. c	05. a
-------	-------	-------	-------	-------

**Pronombres personales**

01. d	02. d	03. c	04. a
-------	-------	-------	-------

**Apocope:**

01. d	02. b	03. a	04. d
-------	-------	-------	-------

**Divergencias Lexicas:**

01. b	02. c	03. b	04. b	05. d
-------	-------	-------	-------	-------

**Verbos**

01. b	02. b	03. a	04. d	05. c	06. a	07. a
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Especial Enem 2**

01. a	02. d	03. a	04. c
-------	-------	-------	-------

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

**Apostila Espanhol A-1:** Artes gráfica e Editora Unificado, Paraná – Curitiba, 2002.

[http://gemeos2.uece.br/cev/vest/vest20092/v92doc/v92\\_f1-provaesp-gab1.pdf](http://gemeos2.uece.br/cev/vest/vest20092/v92doc/v92_f1-provaesp-gab1.pdf), acesso em: 23/10/2010.

[http://gemeos2.uece.br/cev/vest/vest20091/v91doc/v91\\_f1-provaesp-gab1.pdf](http://gemeos2.uece.br/cev/vest/vest20091/v91doc/v91_f1-provaesp-gab1.pdf), acesso em: 01/11/2010.

[http://gemeos2.uece.br/cev/vest/vest20091/v91doc/v91\\_f1-gabarito-preliminar.pdf](http://gemeos2.uece.br/cev/vest/vest20091/v91doc/v91_f1-gabarito-preliminar.pdf), acesso em: 01/11/2010.

<http://www.algosobre.com.br/espanhol/falsos-cognatos.html>, acesso em: 01/11/2010.

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**GEOGRAFIA**

Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

<b>Conteúdo</b>	<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Geografia Física (Geomorfologia)	Geog. Geral: relacionamen- to do relevo com a estrutura geológica e as águas.	Estruturas do solo e do relevo; agentes internos e externos modeladores do relevo.
Solos	Geog. Geral: relação entre clima, vegetação e solo.	Estruturas do solo e do relevo.
O Tempo e o Clima	Geog. Geral: relação entre clima, vegetação e solo.	Situação geral da atmosfera e classificação climática.
Climas do Brasil	Geog. do Brasil: ocupação, paisagens naturais e os grandes domínios morfoclimáticos.	As características climáticas do território brasileiro.
Vegetação	Geog. Geral: relação entre clima, vegetação e solo.	Os grandes domínios da vegetação no mundo.
As formações vegetais do Brasil	Geog. do Brasil: ocupação, paisagens naturais e os grandes domínios morfoclimáticos.	Os grandes domínios da vegetação no Brasil.
Hidrografia	Geog. Geral: relacionamen- to do relevo com a estrutura geológica e as águas.	Recursos hídricos; bacias hidrográficas e seus aproveitamentos.
Hidrografia do Brasil	Geog. do Brasil: ocupação, paisagens naturais e os grandes domínios morfoclimáticos.	Recursos hídricos; bacias hidrográficas e seus aproveitamentos.
Os Domínios Morfoclimáticos Brasileiros	Geog. do Brasil: ocupação, paisagens naturais e os grandes domínios morfoclimáticos.	Os domínios naturais e a relação do ser humano com o ambiente.

## GEOGRAFIA FÍSICA (UECE/ENEM)

### Geomorfologia

#### Conceito

É a ciência que estuda as formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da Região e as diferentes forças endógenas e exógenas que, de modo geral, entram como fatores construtores e destruidores do relevo terrestre.

O objeto da Geomorfologia é o estudo das formas de relevo e o seu campo de estudo é a natureza terrestre.

“A Geomorfologia é uma ciência geográfica porque se aplica ao estudo das formas superficiais e só recorre à Geologia naquilo em que a natureza, a estrutura e os movimentos do subsolo têm uma influência sobre as formas do terreno modeladas pelos agentes externos.”

#### O Relevo Terrestre

O relevo terrestre corresponde à diversidade de aspectos da superfície da crosta terrestre, ou seja, o conjunto dos desnivelamentos da superfície do globo.

O relevo é resultado da atuação de dois grupos de forças:

1. Os agentes internos ou endógenos: tectonismo, vulcanismo e abalos sísmicos.
2. Os agentes externos ou exógenos, o mesmo que agentes erosivos: intemperismo, erosão fluvial, erosão pluvial, erosão eólica, erosão glaciária e nival, erosão marinha, erosão acelerada etc.

### Os agentes internos

#### O Tectonismo

Os movimentos tectônicos, também chamados diastrofismo, são forças lentas e prolongadas que afetam a superfície terrestre verticalmente (epirogênese) ou horizontalmente (orogênese).

**Epirogênese:** são movimentos verticais lentos e prolongados de subida ou de descida de grandes áreas da Crosta Terrestre.

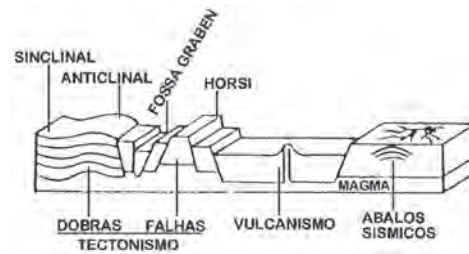
Os movimentos epirogênicos possuem características especiais, como a de não afetar as estruturas antigas.

**Orogênese:** são movimentos horizontais, lentos e prolongados que, atuando sobre camadas de rochas sedimentares de boa plasticidade, provocam o dobramento das mesmas.

A orogênese reflete os diversos aspectos das forças endógenas, porém, as formas de relevo dela resultantes estão sempre esculpidas pelos agentes exógenos.

O movimento orogenético é responsável pela formação das Cordilheiras dos Andes, do Himalaia e dos Alpes, montanhas rochosas que ocorreram no cenozóico terciário.

## AGENTES INTERNOS (ESTRUTURAS GEOLÓGICAS) E FORMAS DE RELEVO



#### Vulcanismo

É a atividade pela qual o material magmático que se encontra a uma elevada temperatura e em estado de fusão chega até a superfície. Do ponto de vista geomorfológico, deve-se afirmar que do vulcanismo resultam formas particulares que constituem o relevo vulcânico.



Vulcão - é o aparelho natural que nos permite ter conhecimento do material ígneo que se encontra sob a crosta sólida, isto é, a litosfera.

Os relevos vulcânicos são formados exclusivamente de rochas vindas das profundezas, o que lhes confere uma forma imprevista, como que artificial. Se as rochas que vêm do magma são ácidas, elas se resfriam rapidamente e bloqueiam a saída do vulcão. Inversamente, se as rochas são básicas, elas se resfriam lentamente e descem do cone vulcânico pela ação da gravidade, cobrindo extensas áreas.

Os vulcões têm forma muito simples: um cone de materiais depositados pelas primeiras erupções; uma **cratera**, de forma circular, no alto do vulcão e a **chaminé**, um conduto que liga as partes mais profundas à cratera. Os materiais expelidos são as lavas.

Os solos de origem vulcânica, antiga ou recente, são de modo geral extremamente férteis. Os japoneses, por exemplo, cultivam intensamente as encostas dos seus vulcões. O mesmo acontece nas terras de origem basáltica do Brasil, de Java e da Etiópia.

## Abalos sísmicos

Vibrações das camadas da Crosta da Terra produzidas pelos tremores e oriundas de fenômenos tectônicos ou vulcânicos.

Suas causas são diversas. Podem ser de origem vulcânica, decorrer de desabamentos de camadas mais profundas da crosta (até pela infiltração de água) ou resultar de tectonismo.

Os abalos sísmicos tectônicos são os mais importantes. São provocados por ondas de vibração, cuja origem não está perfeitamente explicada, embora ocorram mais nas áreas de encontro das placas. O local no interior da crosta, onde essas ondas se originam é denominado **hipocentro**; o local da superfície, onde essas ondas chegam com maior intensidade, é chamado **epicentro**.

Violentos terremotos foram registrados recentemente no Peru, Paquistão, Turquia e América Central – como o que destruiu há poucos anos a cidade de Manágua.

Os abalos sísmicos podem também ocorrer no fundo dos oceanos. São chamados maremotos ou **raz de maré** (tsunami, para os japoneses). Os deslocamentos de camada da crosta repercutem no relevo submarino e provocam ondas de grande porte. Quando essas ondas atingem os continentes ou ilhas, causam grandes prejuízos à população.

Apesar de sua violência e do seu caráter catastrófico, os abalos sísmicos geralmente não causam grandes modificações no relevo.

São mais frequentes em duas regiões do globo, havendo certa coincidência com algumas áreas submetidas ao vulcanismo:

- O Círculo do Fogo do Pacífico;
- Uma faixa no hemisfério norte, que compreende América Central, Mediterrâneo, Mesopotâmia, Índia e Insulíndia.

## Agentes externos

### Intemperismo

Conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e decomposição das rochas. O uso do termo intemperismo tem sido combatido por certos autores que preferem o de **meteorização**, pelo fato de melhor corresponder ao termo inglês **weathering**. Talvez mais feliz que o emprego do termo meteorização seria o de **erosão elementar**, tendo em vista que esta constitui a etapa preliminar, ou mesmo, elementar, na realização de qualquer dos outros tipos de erosão.

Como todos os agentes externos, o intemperismo apresenta variações conforme o clima existente e segundo a natureza das rochas. Em virtude das variações de temperatura, durante os dias e ao longo do ano há dilatação e contração das rochas, o que determina uma desagregação em partículas cada vez menores, correspondendo ao intemperismo físico. Esse fenômeno é mais intenso nos climas áridos, devido à maior amplitude térmica diária tendendo a acelerar-se em rochas de constituição muito variada. Já o intemperismo químico exerce-se pela ação das águas e dos seres vivos. A presença de agentes químicos e biológicos promove a oxidação, a hidratação, a decomposição por certos ácidos, a dissolução de elementos minerais e a ação de microorganismos. Tudo isso contribui para decompor e desagregar as rochas. É lógico que nas regiões mais quentes e mais úmidas o processo é mais intenso. As duas formas de intemperismo podem surgir simultânea ou isoladamente.

### Águas Correntes

São os mais importantes de todos os agentes externos, principalmente através da **erosão fluvial**.

As enxurradas e as torrentes, formadas durante as cheias, exercem grande poder erosivo, sobretudo nas regiões de declividade acentuada. As águas que correm pelas encostas formam sulcos (ravinas), aterrando frequente e desordenadamente as partes situadas no sopé das elevações. Podem provocar uma erosão de grande porte, principalmente quando ao fenômeno se associa a ação humana. A abertura de cortes para a construção de estruturas, o desmatamento, a agricultura sem cuidados nas encostas, a construção de habitações em locais de grande declive são fatores que podem acelerar a erosão. Esta erosão acelerada pode causar enormes prejuízos, por remover o solo arável e transportar para os rios uma grande quantidade de sedimentos.

**Este fenômeno - remoção e transporte** - determina, por vez, o aterramento dos rios, diminuindo sua capacidade de escoamento e aumentando as possibilidades de enchentes.

É preciso que se compreenda que a natureza é formada por um conjunto de elementos em equilíbrio. Uma vez rompido este equilíbrio, ocorre uma série de consequências suscetíveis de alterar (para pior) toda uma paisagem.

### Erosão Eólica

O trabalho realizado pelo vento é mais importante nas regiões desérticas, nas zonas semi-áridas, ou ainda nas zonas litorâneas.

A erosão eólica apresenta dois aspectos:

#### • Deflação

Consiste no trabalho de “varrer” uma certa superfície, retirando sedimentos finos, ou até mesmo seixos, dependendo da velocidade do vento.

#### • Corrosão

É uma ação composta: as partículas, retiradas do solo pelos ventos com a deflação e lançadas contra as rochas, transformam-se, por sua vez, em agentes de erosão, dependendo de sua intensidade e do tipo de rocha.

As dunas (montes de areia) começam a formar-se quando um obstáculo qualquer - uma pequena pedra ou um simples vegetal - barra a movimentação dos ventos. Sua forma é variável: em geral apresenta um declive suave no lado onde sopra o vento, e abrupto no lado oposto. No litoral são comuns as dunas costeiras, por vezes móveis, avançando sobre áreas habitadas ou cultivadas. No Nordeste brasileiro, as dunas deste tipo têm causado sérios problemas em muitas cidades.

O lóess é formado por pequenas partículas de argila, transportadas de áreas desérticas distantes e depositadas na superfície, logo que a unidade as torna mais pesadas. Quase sempre forma solos excepcionalmente férteis, como em algumas planícies da China, nas pradarias norte-americanas e soviéticas.

### Erosão Glacial

Trabalho feito pelas geleiras de grande importância nas regiões de clima frio e temperado. Nas regiões geladas (polares) a morfologia é menos conhecida que nas intertropicais.

A erosão glaciária cava vales profundos em forma de U. Os terraços são constituídos pelo material das morainas, isto é, blocos erráticos, estriados, argilas, seixos etc. Esses depósitos têm ainda a característica de terem sido revolidos pela ação do gelo e do degelo. As formas de relevo resultante são geralmente ásperas.

### Erosão Fluvial

Trabalho contínuo e espontâneo das águas correntes na superfície do globo terrestre. É também chamada de erosão normal pelos geomorfólogos nas regiões temperadas. Os geólogos chamam-na de erosão natural ou erosão geológica. Para os morfologistas europeus, ela é restrita apenas ao trabalho de modelagem do relevo, feito pelos rios.

### Erosão Acelerada ou Biológica

**Também chamada anormal** - realizada na superfície terrestre pela intervenção humana e de seres vivos em geral, ocasionando um desequilíbrio litológico. É o aceleração da erosão nas camadas superficiais do solo motivado por desflorestamento, cortes de barrancos em estradas etc.

### Erosão Antrópica

É definido como o desenvolvimento de processos que transformam a paisagem natural, após a realização de um trabalho feito pelo homem.

### Erosão Diferencial

Diz-se do trabalho desigual dos agentes erosivos ao desgastarem a superfície do relevo. Há rochas que resistem mais a um determinado tipo de erosão, e outras menos. Da mesma maneira há certos acidentes produzidos pela tectônica, como o fraturamento, que favorecem o trabalho de certos agentes da erosão.

## Unidades geomorfológicas

### Planície

Extensão de terreno mais ou menos plano onde os processos de degradação superam os de degradação. É necessário salientar que existem planícies, que podem estar a mais de 1.000 metros de altitudes, que constituem as chamadas planícies de nível de base local, ou planície de montanha.

Nas áreas de planícies, a topografia é caracterizada por apresentar superfícies pouco acidentadas, sem grandes desnivelamentos relativos.

A planície no sentido restrito de planura, não existe. Trata-se de terrenos mais ou menos planos, de natureza sedimentar e, geralmente, de baixa altitude. Alguns geógrafos antigos escravizam-se ao conceito de altitude, chamando planaltos às superfícies planas com mais de 200 metros de altitude, enquanto as planícies são aquelas planuras baixas com menos de 200 metros. Ex.: Litorânea, Amazônica etc.

### Planalto

Extensão de terrenos sedimentares mais ou menos planos, situados em altitudes variáveis. Em geomorfologia usa-se, às vezes, este termo como sinônimo de superfície pouco acidentada, para designar grandes massas de relevo arrasadas pela erosão, constituindo uma superfície de erosão. Diz-se, então, que a superfície do planalto é muito regular. Ex.: Borborema, Planaltos do Centro-Oeste etc.

### Serra

Termo usado na descrição da paisagem física de terrenos acidentados com fortes desníveis. No Brasil elas designam, às vezes, acidentes variados, como escarpas de planaltos com alturas de 50 a 100 metros, na região amazônica, no planalto mato-grossense etc.

O vocábulo serra é usado com sentido muito amplo na linguagem corrente, porém, tecnicamente, ele está renegado pelos geomorfólogos.

### Chapada

Denominação usada no Brasil para as grandes superfícies, por vezes horizontais, e a mais de 600 metros de altitude que aparecem na Região Centro-Oeste do Brasil. Também no Nordeste Oriental existem várias chapadas residuais, ex.: Araripe, Apodi etc. As chapadas são constituídas, em grande parte, por camadas de arenito. A uma sucessão de chapadas, denomina-se chapadão.

### Chapadão

Termo regional utilizado para uma série de chapadas ou planaltos de superfície regular que aparecem nos estados de Mato Grosso e Goiás, principalmente.

### Cuesta

Forma de relevo dissimétrico constituído por uma sucessão alternada das camadas, com diferentes resistências ao desgaste, e que se inclinam numa direção, formando um declive suave no reverso e um corte abrupto ou íngreme na chapada **frente de "cuesta"**. É o tipo de relevo predominante nas bacias sedimentares e nas velhas plataformas, onde aparecem depressões em forma de fundo de canoa, nas quais a colmatagem sucessiva acarreta o aparecimento de camadas inclinadas. Ex.: Cuesta da Ibiapaba etc.

### Depressão

Área ou porão do relevo situada abaixo do nível do mar, ou abaixo do nível das regiões que lhe estão próximas. As depressões do primeiro tipo, isto é, abaixo do nível do mar, são denominadas de **depressões absolutas** (Mar Morto ou Lago Asphaltite) e as do segundo tipo, de **depressões relativas**. Ex.: Depressão Sertaneja, Sanfranciscano etc.

### Inselbergue

Denominação usada por Bornhardt para as elevações ilhadas que aparecem em regiões de clima árido. Hoje este termo está sendo usado de modo confuso por certos geomorfólogos para designar cones vulcânicos, formas de pães-de-açúcar etc.

Os **inselbergues** são como que resíduos da pediplanação, em climas áridos quentes e semi-áridos, à presença, à semelhança dos monadnocks, devido à peneplanação, em regiões de clima úmido. Ex.: Quixadá, Irauçuba etc.

### Colina

Termo usado na descrição da paisagem física, pelos geomorfólogos para indicar pequenas elevações do terreno com declives suaves e inferiores aos **outeiros**. A altitude das colinas não excede 50 metros.

### Falésia

Termo usado indistintamente para designar as formas de relevo litorâneo abruptas ou escarpadas ou, ainda, desnivelamento de igual aspecto no interior do continente.

### Maciço

Áreas montanhosas parcialmente erodidas, constituídas por rochas magmáticas e metamórficas, com relativa extensão. Ex.: Maciço Brasileiro, Maciço Guiano etc.



## SOLOS (UECE/ENEM)

É a camada superficial do relevo formado por ingredientes orgânicos e inorgânicos cuja quantidade, tamanho das partículas (granulometria) e composição quimicados fragmentos minerais dependem do tipo de rocha onde se originaram e da intensidade do intemperismo a que está sujeito.

### Intemperismo

Conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e decomposição das rochas. O uso do termo intemperismo tem sido combatido por certos autores que preferem o de meteorização, pelo fato de melhor corresponder ao termo inglês *Weathering*. Talvez mais feliz que o termo meteorização seria de erosão elementar, tendo em vista que esta constitui a etapa preliminar, ou mesmo, elementar, na realização de qualquer dos outros tipos de erosão.

Na formação do solo podemos considerar duas etapas:

1. A desintegração e decomposição das rochas, originando os elementos minerais;
2. A incorporação e decomposição de organismos animais e vegetais, originando os componentes orgânicos (húmus).

Os seres vivos participam do intemperismo do solo de várias maneiras, através das raízes que criam inúmeras formas de galerias ou agem na decomposição através das comunidades de animais do solo.



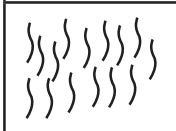
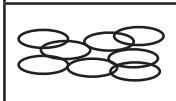
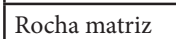
As partículas inorgânicas apresentam proporções que determinam uma das características mais importantes do solo: A textura, que irá determinar a facilidade ou não da penetração de raízes. A disponibilidade de água, a aeração, a temperatura e os nutrientes dependem da textura do solo. Isso por que a forma, o tamanho e a distribuição da porosidade esta relacionada com a textura do solo.

A capacidade nutricional de um solo é fundamental para o desenvolvimento das comunidades biológicas. As propriedades físicas e químicas da fração mineral dos solos são profundamente influenciadas pela presença de matéria orgânica. Essa matéria orgânica consiste na acumulação de tecidos de plantas e animais em vários estágios de decomposição. A maior contribuição vem das plantas e animais em vários estágios de decomposição formados por fungos e bactérias (o grupo mais numeroso entre os elementos que decompõem o solo). A decomposição tem vários estágios, cujo produto final é a camada marrom escura, que recebe o nome de húmus. Sob condições constantes de altas temperaturas e umidade, as plantas crescem rapidamente e a taxa de decomposição orgânica e correspondentemente intensa e rápida, como em solos tropicais.

“O significado ecológico dos solos está no fato de eles interferirem na distribuição dos grupos de plantas, em virtude de suas condições nutricionais e composição química. O solo é um dos mais importantes fatores que promovem a variabilidade e diversidade da vegetação. Reflete simultaneamente o *status* fisiológico das espécies individuais, assim como suas interações competitivas” (Etherington, 1975).

### Horizonte ou camadas do solo

Quando bem formados, os solos apresentam os seguintes horizontes, identificados através das letras O, A, B e C - situados acima da rocha matriz (R):

	O → É o horizonte mais superficial em contato direto com atmosfera.
	A → Situado logo abaixo de O, apresenta maior quantidade de matéria orgânica decomposta e contém as raízes vegetais.
	B → Apresenta-se bastante intemperizado e pouco afetado pela ação erosiva natural e a provocada pelo próprio homem.
	C → É o horizonte situado logo acima da rocha matriz e formado pelo material proveniente dela.
	R → Rocha matriz

### Solo do Brasil

Apesar de serem ainda bastante escassas as informações científicas a respeito dos solos brasileiros, pode-se dizer que os solos realmente férteis ocorrem em pequena quantidade e abrangem uma parcela relativamente restrita do território brasileiro. Quanto às suas características temos:

### Espessura

Os solos brasileiros são geralmente profundos, apresentam espessura entre 1,5 a 2 metros.

### Origem

Quanto à origem podem ser:

- **Eluviais:** solos resultantes da desagregação e decomposição das rochas no próprio local; exemplo: terra roxa e massapé;
- **Aluviais:** solos resultantes do transporte e posterior acumulação dos sedimentos; exemplo: solos de aluvião.

### Cor

Quanto à cor, podem ser:

- **Avermelhados e alaranjados:** indicam a presença de óxidos de ferro;
- **Escuros:** indicam a presença de muita matéria orgânica;
- **Claros ou brancos:** indicam a ausência de matéria orgânica e ferro.

### Alguns grupos de solos

**Latossolos** – são solos muito profundos (espessos), de coloração vermelha ou amarela e fortemente lixiviados (lavados). São os mais característicos do Brasil, sendo encontrados em quase todas as áreas tropicais úmidas. O solo terra roxa é um exemplo de latossolo.

**Litossolos** – são solos rasos, isto é, de pequena espessura e quase nenhuma diferenciação de seus horizontes. São encontrados em áreas de relevo acidentado (nas encostas) e principalmente em áreas secas como o Sertão Nordeste.

**Argissolos** – são solos pouco profundos, vermelhos ou amarelos, com boa diferenciação de seus horizontes, e são mais típicos de climas úmidos frios. No Brasil são encontrados sobre tudo no Sul.

**Aluviões** – são formados pela acumulação de sedimentos retirados de áreas mais altas e depositados em áreas mais bai-

xas (várzeas ou terraços). O horizonte superficial é cinzento. São encontrados em quase todo o país, principalmente, é claro, nas várzeas.

### Problemas dos Solos Brasileiros

Os solos brasileiros são afetados por diversos problemas; Analisamos, a seguir, os que merecem destaque.

**Lixiviação** – fenômeno comum em regiões de climas muito úmidos, onde a quantidade de água que atinge o solo é maior que a água evaporada. Neste caso o solo é atravessado de cima para baixo pelas águas, sofrendo uma verdadeira lavagem (que é a própria lixiviação). Em regiões de climas áridos este processo ocorre de modo inverso, ou seja, através da evaporação as águas ascendem do lençol freático, trazendo sais para a superfície e originando solos salinos. Portanto, no primeiro caso (climas úmidos). Os solos são ácidos e quimicamente pobres, enquanto no segundo caso (climas áridos) os solos são alcalinos e quimicamente ricos.

**Laterização** – fenômeno comum em regiões de climas tropicais úmidos como o Brasil e que consiste na concentração de hidróxidos de ferro e alumínio no solo, originando uma *crosta ferruginosa* denominada “canga”, a qual praticamente inutiliza o solo para fins agrícolas.

**Erosão** – é o trabalho realizado pela ação das águas correntes através das chuvas, torrentes e enxurradas, e também pela intervenção do homem através da utilização de técnicas agrícolas arcaica, que contribuem para a retirada da camada superficial do solo danificando-o para a prática da agricultura. Quando ocorre uma concentração das águas das chuvas pode haver uma escavação no solo formando sulcos ou ravinas, e quando estas se aprofundam bastante formam as voçorocas.

### O combate à erosão e ao esgotamento dos solos

Existem diversas técnicas agrícolas que podem ser empregadas no combate à erosão e ao esgotamento dos solos. Entre elas podem ser mencionadas as seguintes:

- O terraceamento e as curvas de nível;
- O reflorestamento;
- O emprego de adubos e fertilizantes;
- A rotação de culturas e outras.

### Solos Férteis do Brasil

**Terra roxa** - trata-se de um solo avermelhado ou castanho-avermelhado rico em óxido de ferro e matéria orgânica, formado pela decomposição do basalto e diabásio. É encontrado principalmente no planalto Meridional abrangendo algumas áreas dos estados do centro-sul do país, sobretudo Paraná e São Paulo, onde se verificou a extraordinária expansão cafeeira.

Na área de ocorrência do solo terra roxa cultivava-se atualmente, além do café, uma grande variedade de produtos agrícolas, tais como algodão, amendoim, cana-de-açúcar, soja e outros.

**Massapê** - ou massapé: é um solo escuro e pegajoso, rico em matéria orgânica e formado pela decomposição do gnaiss e do calcário. É encontrado na Zona da Mata Nordeste, onde desde o século XVI vem sendo utilizado pela cultura canavieira, principalmente.

**Salmourão** - é um solo argilo-arenoso, de fertilidade média para boa, proveniente da decomposição do granito em climas úmidos e encontrado em vários trechos do planalto Atlântico e no centro-sul do país. Nele cultivam-se diversos produtos como feijão, milho, mandioca etc.

**Solos aluviais** - são solos de razoável fertilidade, formados pela acumulação de sedimentos e encontrados ao longo dos rios e nas várzeas inundáveis. Quando bem arejados e situados em terraços mais altos são mais férteis. É o solo do arroz.

### Principais Tipos de Solos das Regiões Brasileiras

Regiões	Tipos e características dos solos
<b>Norte</b> 1. Várzeas	Solos rasos, formados por acumulação de sedimentos fluviais, (litossolos aluvionais) com presença de materiais orgânicos.
	Solos profundos (latossolos) ricos em óxido de ferro e alumínio (apresentando intensa laterização), ácidos, de baixa fertilidade e coloração vermelho-amarela.
<b>Nordeste</b> 1. Zona da Mata	Solos profundos (latossolos), argilosos, originários da decomposição do calcário e gnaiss - massapê ou massapé - de cor escura devido à presença de materiais orgânicos; são férteis e utilizados principalmente no cultivo da cana-de-açúcar.
	Solos resultantes da decomposição do granito e gnaiss em clima semi-árido; são rasos (litossolos) e ricos em sais minerais. No Sertão os solos são mais rasos e sujeitos à erosão, devido às chuvas que aparecem concentradas e torrenciais. No Agreste apresentam maior profundidade e estão menos sujeitos à erosão.
2. Sertão Nordestino e Agreste	Latossolos roxos - solos profundos e de cor vermelho-escuro e vermelho-amarelado, formados em clima sub-úmido; apresentam lateritas e em geral são pobres em materiais orgânicos. Cobertos pelos cerrados são usados principalmente para a pecuária. Solos de terra roxa – no sul da região, principalmente e no sul de Mato Grosso do Sul, onde aparecem em manchas. Solos orgânicos nos valores fluviais no sul de Mato Grosso do Sul e de Goiás.
	Latossolos Roxos – Solos profundos com a presença de óxido de ferro. Ocorrem principalmente no Triângulo Mineiro e nordeste de São Paulo. Terra Roxa – Manchas de solos ricos em materiais orgânicos, formado pela decomposição do basalto, sendo de grande fertilidade. Ocorrem principalmente no estado de São Paulo. Salmourão – Solo formado pela decomposição de granito e gnaiss em clima úmido. Aparece em áreas do Planalto Atlântico.
<b>Centro-Oeste</b>	Solos pouco desenvolvidos, rasos, de cor avermelhada, formados em clima subtropical e originados de rochas ricas em ferro-magnesianas, basalto; são os solos das da Floresta de Araucária.
	Solos lateríticos, rasos, muito meteorizados, ligados também à presença do basalto; aparecem nas porções elevadas do planalto Meridional, do sudeste do Paraná até o norte do Rio Grande do Sul.
<b>Sudeste</b>	Litossolos podzólicos de cor acinzentada, ricos em material orgânico e pouco ácidos; são os solos da Campanha Gaúcha.
<b>Sul</b>	

## O TEMPO E O CLIMA (UECE/ENEM)

Atmosfera é a camada gasosa que envolve a Terra e que por ação da gravidade, fica presa a ela, acompanhando-a em todos os seus movimentos e não se perde no espaço. A palavra vem do grego e significa “esfera de vapor”.

### Função da atmosfera

- I. Manter em equilíbrio a temperatura do planeta.
- II. Filtrar os raios ultravioletas.
- III. Permitir a combustão e a respiração.
- IV. Movimentar-se gerando ventos, chuvas, erosão, ondas marinhas etc.
- V. Transmitir o som.

### Composição do ar atmosférico

A atmosfera é composta por vários gases cujas proporções variam em função da altitude. Entre os gases que constituem a atmosfera (a nível do mar) podemos destacar:

- 78% – nitrogênio
- 21% – oxigênio
- 1% – outros gases



### OBSERVAÇÃO

- Os outros gases referidos na tabela são: argônio, xenônio, criptônio, gás carbônico, ozônio etc.
- A medida que a altitude aumenta, a atmosfera torna-se mais rarefeita, e sua composição vai se alterando.

### As camadas da atmosfera

A atmosfera terrestre compõe-se de várias camadas onde apresenta composição química e comportamento físico distintos. As principais camadas são:

- **Troposfera:** É a camada que está em contato com a superfície terrestre, a sua espessura é de 10 a 17km, onde concentra-se 75% dos gases da atmosfera. Caracteriza-se pela ocorrência dos fenômenos meteorológicos.
- **Estratosfera:** É a camada intermediária, a sua espessura é de 50km aproximadamente. Nessa camada se encontra o Ozônio que filtra os raios ultravioletas.
- **Ionosfera:** É a camada superior da atmosfera que se situa a 80km de altitude em diante.

### Clima

Embora sua ocorrência seja atmosférica, os climas apresentam complexas estruturas de relacionamento com a paisagem onde ocorrem. Seu estudo depende, portanto, do conhecimento de vários conceitos que se inter-relacionam.

### Conceitos

“É a sucessão habitual dos fenômenos atmosféricos sobre determinado ponto da superfície terrestre” Max Sorre “é o conjunto de fenômenos atmosféricos que caracterizam o estado médio da atmosfera em um ponto da superfície terrestre”. (J. Hann)

### Elementos e fatores climáticos

A determinação do tipo de clima de um certo lugar presuppõe o estudo ou análise de todos os elementos e fatores que atuam sobre esse lugar. A princípio podemos dizer que os fato-

res climáticos determinam os elementos climáticos e que estes formam ou compõem o clima.

Os elementos atuam diretamente no clima; os fatores atuam indiretamente. Os elementos climáticos são a temperatura, a chuva, as massas de ar, a umidade e a pressão atmosférica. Os fatores climáticos são a altitude, a latitude, a continentalidade, as correntes marítimas etc.

### A temperatura atmosférica

Denominamos radiação solar a forma de transferência de energia do sol para a superfície terrestre e atmosfera, o recebimento dessa energia denomina-se de insolação.

Através da difusão, absorção ou reflexão, a radiação solar sofre modificações, aquecendo diferentemente a atmosfera. Entre os fatores climáticos que determinam a temperatura de certo local destacamos:

### A altitude, a latitude e a proximidade do mar

A temperatura é inversamente proporcional à altitude e à latitude. Quanto maior a altitude menor é a temperatura, assim como quanto maior a latitude menor a temperatura e vice-versa.

Quanto à proximidade do mar podemos afirmar que a Terra aquece e esfria mais rapidamente que as águas, o que explica a temperatura durante o dia ser maior na Terra que nos oceanos.

### Quanto maior a proximidade do mar menor é a variação térmica

É, necessário saber:

**Média Térmica:** é a média aritmética das temperaturas de um determinado lugar.

$$MT = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$$

**Amplitude Térmica:** é a diferença entre as temperaturas máximas e as temperaturas mínimas.

$$AT = T_M - T_m$$

### A pressão atmosférica

É a pressão que o ar exerce sobre a superfície terrestre. A pressão varia de um lugar para outro devido a diversos fatores, sendo principais: a temperatura, a altitude e a latitude.

- **Temperatura:** Quanto maior a temperatura, menor a pressão atmosférica e vice-versa.

Baixa temperatura → alta pressão

Alta temperatura → baixa pressão

- **Altitude:** Quanto maior a altitude, menor a pressão atmosférica e vice-versa.

Alta altitude → baixa pressão

Baixa altitude → alta pressão

- **Latitude:** Quanto maior a distância do Equador, menor é a pressão e vice versa.

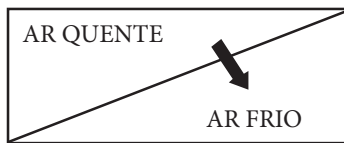
Baixa temperatura → baixa pressão

Alta latitude → alta pressão

### Ventos

Vento é o ar em movimento. Os ventos têm sua ocorrência principalmente nas pequenas altitudes e são ocasionados, de maneira geral, pelas diferenças da pressão.

## Mecanismo dos Ventos



De acordo com suas características e áreas de atuação, os ventos são classificados em constantes, periódicos e locais.

### Ventos Constantes:

Os alísios são ventos constantes que sopram durante o ano todo dos trópicos para o Equador, onde sofrem aquecimentos formando correntes convectivas. A zona de convergência dos alísios chama-se convergência intertropical (CIT).

### Ventos Periódicos:

Os principais ventos periódicos são: as monções e as brisas.

Os ventos de monções são ventos periódicos que no verão propiciam abundantes chuvas em vasta porção do sul e sudeste asiático, no inverno asiático, sopram da Ásia para o oceano Índico, chamando-se assim de monções de verão e monções de inverno.

### Os Ventos Locais

Simun – Saara → Península Ibérica Mistral

Norte e Nordeste da França

Bora – sopra de Norte – Nordeste do litoral da Iugoslávia

Siroca – sopra do Saara para o Sul da Europa

Minuano – Sul da América do Sul

## Umidade Atmosférica

É a quantidade de vapor d'água na atmosfera, proveniente da evapotranspiração que se processa tanto nas superfícies líquidas como nos vegetais, pela ação de energia solar. A umidade pode ser medida das seguintes formas:

### Umidade Absoluta

É a quantidade de vapor de água existente na atmosfera em um dado momento.

### Umidade Relativa

É a relação entre a umidade absoluta do ar e o seu ponto de saturação sendo medida em porcentagem.

## As Precipitações Atmosféricas

Chamamos de precipitações as diferentes maneiras pelas quais o vapor de água, após condensar-se na atmosfera.

Os principais tipos de precipitações atmosféricas são: a chuva, a neve, o granizo.

A chuva é a forma de precipitação mais comum e, sem dúvida, a mais benéfica e importante para o homem e demais seres. Os tipos de chuvas:

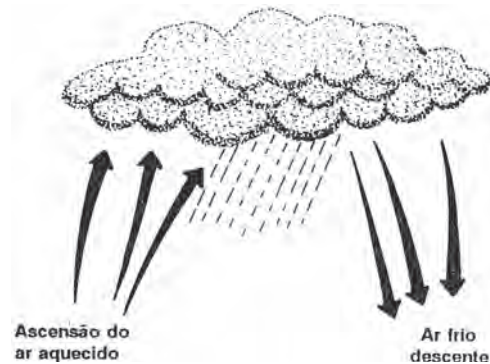
### Frontais ou Ciclônicas

São produto do deslocamento horizontal de massa de ar, em geral frias que formam uma frente ao entrarem em contato com massa quente e úmida, provocando chuvas intensas.

Anticlonais	→	Ciclônicas
(baixa temperatura e altas pressões)		(alta temperatura e baixas pressões)

## Chuvas de Convecção

Ocorrem nas áreas onde o aquecimento da superfície terrestre é bastante elevado e o movimento horizontal de massa de ar é quase nulo. O ar aquecido, saturado de umidade, se eleva, ao atingir maiores altitudes com menor temperatura se condensam.



## Chuvas Orográficas

Se formam pelo deslocamento horizontal das nuvens que, ao entrarem em contato com regiões de elevadas altitudes, sofrem esfriamento e precipitação.



As regiões que recebem maiores quantidades de chuvas estão na zona intertropical (Amazônica, África Central e Ásia de Monções).

As regiões temperadas e subtropicais devem ser consideradas de pluviosidade média.

As regiões que recebem menos quantidade de chuva localizam-se nas zonas circumpolares (Norte do Canadá e da Sibéria), nas áreas atravessadas pelos trópicos (áreas desérticas) e no interior dos continentes (áreas de planaltos circundados por altas montanhas).

## Regime pluviométrico

É a distribuição anual das chuvas.

Nas regiões **intertropicais**, dominam os regimes: **equatorial**: chuva o ano todo; **subequatorial**: chuva na primavera e outono, seca no verão e inverno, **tropical**: chuva no verão e seca no inverno.

Nas regiões **subtropicais**, ocorre o regime desértico, com seca quase o ano todo.

Nas regiões **temperadas**, encontramos os regimes: **mediterrâneo** – chuva no inverno e seca no verão, de médias latitudes – chuva regular o ano todo.

Nas regiões **polares**, temos o regime polar, mais chuvoso no verão.

**Isoietas**, são linhas que unem, num mapa, pontos da Terra com o mesmo índice pluviométrico.

## Chuvas

Como regra geral, podemos afirmar que o Brasil acha-se bem servido pelas chuvas, sendo os índices pluviométricos médios

anuais em torno de 1.000 mm na maior parte do território. Entretanto, sabemos que as chuvas não são uniformemente distribuídas, podendo-se, no caso, distinguir três tipos de áreas: **de chuvas abundantes, de chuvas escassas e de chuvas satisfatórias.**

### Áreas de Chuvas Abundantes

Com mais de 2.000mm anuais: litoral da Amazônia, porção centro-ocidental da Amazônia e o litoral da Bahia. Com mais de 3.000mm anuais: Serra do Mar, em São Paulo, litoral do Amapá e Ilha de Marajó.

### Áreas de Chuvas Escassas

O sertão nordestino, incluindo o Vale Médio do São Francisco, apresenta os menores índices pluviométricos do país, normalmente inferiores a 1.000mm anuais. As chuvas do sertão do Nordeste são escassas e irregularmente distribuídas, onde as causas dessa semi-aridez são:

- Relevo disposto no sentido dos ventos alísios de nordeste, formando corredores que dificultam a ocorrência de chuvas.
- Solos quase impermeáveis, retendo pouca água.
- Baixa umidade atmosférica.
- Presença de chapadas próximas ao litoral, como a da Borborema, dificultando a passagem dos ventos úmidos oceânicos para o interior da região (sertão).

### Áreas de chuvas satisfatórias

Excluindo as áreas já mencionadas, pode-se dizer que, no restante do país, as chuvas não pecam, nem por excesso, nem por falta, como regra geral. Os índices pluviométricos situam-se entre 1.000 e 2.000mm anuais. Grosso modo, podemos incluir o Centro-Oeste, o Oeste e o Sul do país.

Extremos pluviométricos do Brasil	
Maior índice anual de chuvas (4.514 mm) .....	Itapanhaú (SP)
Menor índice anual de chuvas (278 mm) .....	Cabaceiras (PB)
Maior índice mensal de chuvas (1.410 mm) .....	Itapanhaú (SP)
Menor índice mensal de chuvas (0,0 mm) .....	Xiquexique (BA)
Maior número de dias de chuva anual (254 dias) .....	Javareté (AM)
Menor número de dias de chuva anual (33 dias) .....	Remanso (BA)

## CLIMAS DO BRASIL (UECE/ENEM)

Segundo **Max Sorre**, “clima é a sucessão habitual dos tipos de tempo num determinado local da superfície terrestre”. Isto significa que clima e tempo não são a mesma coisa, embora estejam interligados. O tempo é algo momentâneo (temporário), enquanto que o clima é constante.

Ao se estudar o clima do Brasil, deve-se levar em conta necessariamente: a localização geográfica do país, as características do relevo, dos elementos climáticos (temperatura, chuvas e umidade, massa de ar e vento) e os fatores climáticos: latitude, altitude e continentalidade.

### Localização geográfica

Quanto à localização geográfica do Brasil, temos que:

- 92% do território brasileiro encontra-se na Zona Tropical, resultando, daí, o predomínio dos climas quentes;
- 93% do território brasileiro encontra-se no Hemisfério Sul, o qual apresenta um predomínio de massas líquidas em relação às terras emersas, o que lhe confere um elevado grau de umidade.

Concluimos, portanto, que, por estar situado quase inteiramente na Zona Tropical e também, no Hemisfério Sul, o Brasil caracteriza-se pelo predomínio dos climas quentes e úmidos.

### O comportamento da temperatura no Brasil

#### Máximas

As mais elevadas temperaturas situam-se em geral, entre 40 °C e 44 °C. Veja alguns exemplos:

- Santa Rita do Rio Preto (BA) ..... 43,9 °C
- Paratinga (BA) ..... 43,8 °C
- Orleans (SC) ..... 43,2 °C

#### Mínimas

As mais baixas temperaturas dificilmente ultrapassam 10°C abaixo de zero.

- São Francisco de Paulo (RS) ..... 14,1 °C
- Xaixerê (SC) ..... 11,6 °C
- São Joaquim (RS) ..... 11,0 °C

#### Médias Térmicas Anuais

As mais elevadas são encontradas no sertão do Nordeste (28 °C) e as mais baixas, no Sul do país (14° a 16°), sendo que no Norte do país as médias térmicas situam-se entre 25° a 27 °C.

#### Amplitudes Térmicas Anuais

Ao contrário das médias, as amplitudes térmicas anuais mais elevadas estão no Sul do país (8° a 13 °C), enquanto que as mais baixas estão no Norte (inferiores a 5 °C).

#### Fatores que Influenciam a Temperatura

Os contrastes que acabamos de verificar no comportamento das temperaturas, decorrem das próprias características geográficas do país, ou seja, a sua vasta extensão territorial associada aos contrastes do relevo e posição geográfica das massas de ar.

#### Latitude

Do extremo Norte ao extremo Sul do Brasil, a distância em latitude é de 38,6 °C, o suficiente para modificar o comportamento da temperatura, pois, como sabemos, a temperatura decresce com o aumento da latitude. Em relação a isso, costuma-se perguntar, por exemplo, por que a média térmica de Belém (PA) é de 25,6 °C e a de Florianópolis (SC) é de 20,5 °C.

**Resposta:** Devido à influência da latitude. Observe os exemplos a seguir:

Cidade	Latitude	Média térmica anual (em °C)
Belém (PA)	1°28'	25,6
Salvador (BA)	13°	24,9
Santos (SP)	23°56'	22,0
Florianópolis (SC)	27°35'	20,5

**Altitude**

Apesar de não existirem no país áreas de altitude exageradamente elevada, algumas porções do território, situadas acima de 1.000m (caso do Sudeste e Sul), provocam sensíveis modificações na temperatura. Já vimos que as mais baixas temperaturas são encontradas no Sul do país, principalmente nas partes mais elevadas. Vamos agora comparar algumas cidades litorâneas (baixa altitude, nível do mar) com cidades de planalto ou de montanha, para podermos constatar a influência da altitude na temperatura.

Cidade	Altitude	Média térmica anual (em °C)
Vitória (ES)	nível do mar	32,2
B. Horizonte (MG)	900m	20,7
Santos (SP)	nível do mar	22,0
São Paulo (SP)	800 m	17,6
Florianópolis (SC)	nível do mar	20,5
Palmas (PR)	1.080m	15,2

**Continentalidade**

Corresponde à influência do continente na temperatura. Assim, quanto mais nos afastamos do mar em direção ao continente, menor é a influência marítima e maior é a influência continental sobre a temperatura, o que determina oscilações térmicas cada vez mais acentuadas, embora, no caso do Brasil, sejam pequenas.

Cidade	Média térmica anual (em °C)
Belém (PA)	1,3
Manaus (AM)	1,9
Vitória (ES)	5,0
Aquidauana (MS)	7,0

Como se observa, as cidades situadas no interior do continente apresentam amplitudes térmicas maiores que as cidades situadas junto ao mar.

**Massas de ar**

As massas de ar são porções da atmosfera que carregam consigo as características e propriedades das áreas onde elas se originam. Assim sendo, podemos distinguir diversos tipos de massas de ar:

- **Quentes:** quando se formam nas áreas quentes.
- **Frias:** quando se formam nas áreas frias.
- **úmidas:** quando se formam nas áreas oceânicas ou marítimas.
- **Secas:** quando se formam nas áreas secas.

Além disso, devemos lembrar que as massas de ar podem ser continentais, marítimas ou polares.

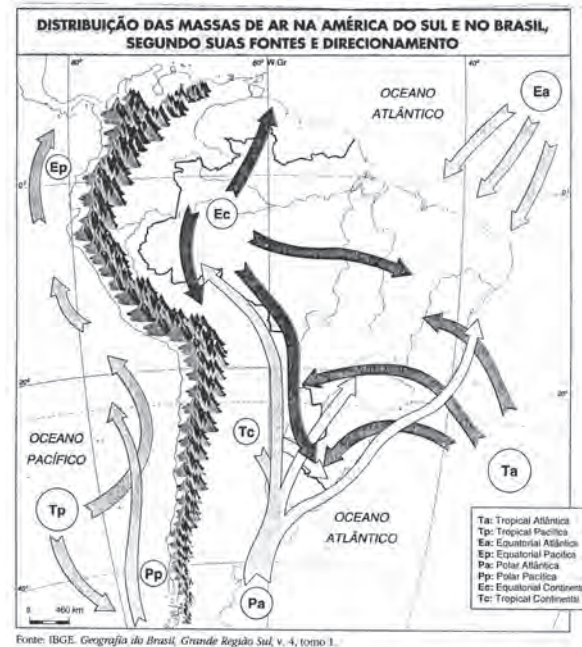
Como se observa, as massas de ar refletem as características das áreas de onde elas se originam, podendo, assim, exercer influência sobre as áreas para onde se deslocam. Os deslocamentos das massas de ar são provocados pelas diferenças de temperatura e pressão entre as diversas áreas da superfície terrestre. Temos:

- **áreas ciclônicas:** são áreas de alta temperatura e baixa pressão; portanto, receptoras de ventos.
- **áreas anticiclônicas:** são áreas de baixa temperatura e alta pressão; portanto, dispersoras de ventos.

**Principais características das massas de ar que atuam no Brasil**

**Massa Equatorial Atlântica (mEa)**

Quente e úmida, domina a parte litorânea da Amazônia e do Nordeste durante alguns momentos do ano e tem seu centro de origem no oceano Atlântico (ao norte da linha do Equador, próximo ao Arquipélago dos Açores).



**Massa Equatorial Continental (mEc)**

Também quente e úmida, com centro de origem na parte ocidental da Amazônia, domina a porção Noroeste da Amazônia durante, praticamente, todo o ano.

**Massa Tropical Atlântica (mTa)**

Quente e úmida, originária do oceano Atlântico, nas imediações do Trópico de Capricórnio, exerce enorme influência sobre a parte litorânea do Brasil (do Nordeste até o Sul).

**Massa Polar Continental (mPc)**

Quente e seca, origina-se na depressão do Chaco, abrange uma área de atuação muito limitada, permanecendo em sua região de origem durante quase todo o ano e, às vezes, sofrendo uma retração pela penetração da frente polar.

**Massa Polar Atlântica (mPa)**

Fria e úmida, forma-se nas porções do oceano Atlântico próximas à Patagônia. Atua mais no inverno, quando penetra no Brasil sob a forma de frente fria, provocando chuvas e declínio da temperatura. Embora a frente fria chegue, às vezes, até a Amazônia, ela influencia mais os climas do Sul do País, principalmente nas áreas localizadas abaixo do Trópico de Capricórnio.

## CLIMAS DO BRASIL

**Classificação Climática**

Segundo Lysia Bernardes, existem no Brasil cinco tipos de climas: Equatorial, Tropical, Semi-árido, Tropical de Altitude e Subtropical.

**Equatorial**

Tem como particularidades principais, as elevadas temperaturas (25 °C a 27 °C) e chuvas abundantes (superior a 2.000 mm), sendo o clima característico da região Norte. A amplitude térmica anual é insignificante, mas a diferença de temperatura entre os dias e as noites é expressiva.

**Tropical**

Tem como características, as temperaturas elevadas, a existência de duas estações bem definidas: verão (estação chuvosa) e inverno (estação seca). Planalto Central, Meio-Norte e maior parte da Bahia.

**Semi-árido**

Abrange todo o Sertão nordestino e parte do vale médio inferior de São Francisco. Sua ocorrência é explicada pela presença da massa equatorial atlântica na região, além da influência do relevo (Borborema), impedindo a penetração dos ventos úmidos provenientes do Atlântico. Suas temperaturas médias anuais são geralmente, elevadas (superiores a 25 °C, chegando em certas áreas a mais de 30 °C). Os índices pluviométricos, por sua vez, apresentam-se muito baixos com médias entre 500 a 1.000mm, com distribuição bastante irregular das chuvas.

**Tropical de altitude**

De modo geral, as temperaturas apresentam-se suaves com médias entre 17 °C e 22 °C. Sua área de ocorrência correspon-

de aos trechos elevados nos planaltos do Sudeste. Nas áreas de maiores altitudes, pode aparecer o fenômeno das geadas. Quanto às amplitudes térmicas e a distribuição das chuvas (médias de 1.500mm anuais), são típicas dos climas tropicais.

**Subtropical**

Apresenta as seguintes particularidades: temperaturas bastante suaves, inexistência de uma estação seca, sendo as chuvas distribuídas regularmente durante todo o ano. É o clima típico da região Sul. De maneira geral, os invernos são frios com o aparecimento, nas partes mais altas, do fenômeno das geadas, enquanto no período de verão, as temperaturas são amenas. Quanto às chuvas, as médias oscilam entre 1.500mm a 2.000mm anuais.

## VEGETAÇÃO (UECE/ENEM)

Denomina-se vegetação o conjunto de plantas nativas que se encontram em qualquer área terrestre, desde que haja condições para o seu desenvolvimento. Essas condições são: luz, calor, umidade e solos favoráveis nos quais é indispensável água.

**A Distribuição dos Vegetais**

A vegetação depende de muitos fatores, principalmente o clima, mas também do solo onde se encontra. Clima e solo são, pois, os fatores de sua diferenciação quanto ao porte, abundância e diversidade, modo de agrupamento e características botânicas.

Assim, em ambientes úmidos desenvolvem-se as florestas, onde predominam as espécies arbóreas, sejam elas de clima quentes, temperados ou frios. Diminuindo a pluviosidade, a cobertura vegetal perde aos poucos sua riqueza e seu porte, a tal ponto que a carência de água, em pelo menos uma estação bem definida, já não permite o desenvolvimento das árvores. Nesse caso, geralmente se encontra uma vegetação de campos - em que prevalecem as espécies herbáceas -, tanto em climas quentes como em climas temperados.

**A Influência da Umidade**

A distribuição e quantidade de água disponível é um fator essencial na formação da vida vegetal. As diferentes quantidades de água leva a classificação da vegetação em:

- **Higrófilas** → espécies vegetais que se desenvolvem em meio de grande umidade durante todo o ano. Como exemplo podem-se citar as espécies que compõem a floresta equatorial.
- **Hidrófilas** → vegetação que vive todo o ano, ou a maior parte dele, em meio aquático. As principais espécies são as taboas, vitória-régia etc.
- **Xerófilas** → vegetais típicos de áreas onde a umidade é pequena durante o ano. Ocorrem principalmente nos climas desérticos e semi-árido.
- **Tropófilas** → espécies que se adaptam à variação sazonal da umidade, no caso, duas estações distintas: uma chuvosa e outra seca, como no clima tropical.
- **Mesófilas** → espécies que necessitam de água em quantidade média durante o ano. Como exemplo tem-se a Mata Atlântica no litoral brasileiro.
- **Halófilas** → espécies vegetais que vivem em meio salino, típico das áreas litorâneas.

## ○ OBSERVAÇÃO

Outros fatores influenciam na vegetação como a temperatura, a altitude, a luz e o vento.

### As Formações Vegetais

Há diversas formações vegetais no planeta, tantas quanto a enorme diversidade climática permite. Há formações florestais muito densas, como as florestas tropicais, extremamente ricas em biodiversidade – as mais devastadas atualmente, o que causa grande preocupação –, e florestas temperadas, com árvores mais esparsas e com menor diversidade de espécies. Há formações herbáceas, como as pradarias e os campos e formações mistas, como as savanas de climas tropicais. Há vegetações adaptadas a climas rigorosos, como a **Tundra**, de clima subpolar, e as xerófilas, adaptadas a excessivas aridez. Todas elas têm grande importância para a preservação dos variados ecossistemas. Segue-se as mais importantes:

#### Florestas Equatoriais e Tropicais

Ocorrem nas áreas de baixa latitudes, onde predomina o clima quente e úmido, como a área compreendida pela Amazônia, a faixa centro-ocidental da África, o sudeste asiático e áreas dentro da faixa intertropical.

São formações vegetais higrófila, latifoliada e extremamente heterogênea. São as formações mais ricas em espécies do planeta, possuindo um enorme e ainda em grande parte desconhecido banco genético ou biodiversidade. Nela ocorrem árvores de grande e médio porte, como mogno, o jacarandá, a castanheira, o cedro, a imbuia, a peroba, entre outras, além de palmáceas, arbustos, briófilas, bromélias etc.

#### Florestas Coníferas

Trata-se de uma formação florestal que ocorre em altas latitudes, em climas subpolar. Abrange principalmente parte do território do Canadá, Noruega, Suécia, Finlândia e Rússia. Neste último país, cobre mais da metade do território e é conhecida como **Taiga**. Formação bastante homogênea, na qual predominam pinheiros, é importante para a economia desses países como fonte de matéria-prima para a indústria madeireira e de papel e celulose. É a maior floresta do planeta Terra abrangendo 11 fusos horários

#### Florestas Temperadas

Formação típica da zona climática temperada, surge diferentemente das coníferas, em latitudes mais baixas. Dominava extensas porções da Europa Centro-Occidental, mais ainda ocorre na Ásia, na América do Norte e em pequenas extensões da América do Sul e da Austrália. Na Europa restam apenas pequenos bosques como a floresta Negra (Alemanha) e a floresta de Sherwood (Inglaterra). O que restou dessa floresta caducifolia é uma formação secundária conhecida como Landes, na qual aparecem espécies como abetos, faia, carvalhos etc.

#### Formações Desérticas

Estão adaptadas à escassez de água, situação típica dos climas áridos e semi-áridos, tanto em regiões frias quanto quentes. Por isso, as espécies são xerófilas, destacando-se entre elas as cactáceas. Aparecem nos desertos da América, África, Ásia e Oceania. Vê-se, assim, que ocorrem em todos os continentes, com exceção da Europa.

#### Tundra

Vegetação rasteira, de ciclo vegetativo extremamente curto. Por encontrar-se nas regiões polares, desenvolve-se apenas durante

aproximadamente três meses, quando ocorre o degelo de verão. As espécies típicas são os musgos, nas baixadas úmidas e os líquens, nas porções mais altas do terreno, onde o solo é mais seco. Nos locais mais ao sul e vizinho a Taiga, encontramos pequenos arbustos.

#### Vegetação Mediterrânea

Desenvolve-se em regiões de clima mediterrâneo, que apresenta verões muito quentes e secos e invernos amenos e chuvosos. Surge no sudoeste dos Estados Unidos, na região central do Chile, no sudoeste da África do Sul e no sudoeste da Austrália. Mas as maiores ocorrências estão no sul da Europa e no norte da África. Trata-se de uma vegetação esparsa, que possui três estratos: um arbóreo, um arbustivo e um herbáceo.

#### Pradarias

Formações herbáceas, composta basicamente de capim, que aparece em regiões de clima temperado continental. Surge na Europa Central e no oeste da Rússia, nas grandes planícies americanas, nos Pampas argentinos e na grande bacia australiana. Embora tenha sido muito usada como pastagem, essa vegetação é muito importante pelo solo rico em matéria orgânica. Acondiciona um dos solos mais férteis do mundo denominado **Tchernozion**, surge sob as pradarias da Rússia e da Ucrânia.

#### Estepes

É uma vegetação herbácea, como as pradarias, porém mais esparsa e ressecada. Surge em climas semi-áridos, portanto na faixa de transição de climas úmidos (temperados ou tropicais) para os desertos.

#### Savanas

Vegetação complexa que surge sob influência do clima tropical, alternadamente úmido e seco. Apresenta estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo. Ocorre na África centro-oriental, no Brasil Central, e em menores extensões, na Índia. Na África essa vegetação tem grande importância, por abrigar animais de grande porte, como leões, elefantes, girafas, zebras etc.

## AS FORMAÇÕES VEGETAIS DO BRASIL



### Brasil: vegetação original

Fonte: adaptado de Dora de Amarante Romariz. Aspectos da vegetação brasileira. IBGE.



O estudo da distribuição dos vegetais na superfície da Terra é realizado por um dos ramos da Geografia denominado Fitogeografia (do grego **phytón** = planta) ou Geografia das Plantas.

Ao estudar a distribuição dos vegetais na superfície da Terra, a Fitogeografia preocupa-se com os vários fatores que influem nessa distribuição.

Entretanto, cumpre lembrar que a vegetação original que cobria o imenso território está, em largos trechos do país, bastante modificada pelo homem. Se não forem tomadas providências mais enérgicas quanto ao desmatamento desordenado que se tem processado no Brasil, as reservas florestais tendem a desaparecer. Isso ocorrendo, haverá, como principal consequência, o desequilíbrio climático e ecológico.

A formação vegetal brasileira é classificada em três grupos: Formações Florestais ou Arbóreas, Formações Arbustivas e Herbáceas e as Formações Complexas e Litorâneas.

**Formações florestais ou arbóreas**

**Floresta Latifoliada Equatorial ou Floresta Amazônica**



**Floresta Amazônica**

Abrange ou abrangia cerca de 40% do total do país, vem sendo intensamente derrubada nos últimos anos. É uma mata heterogênea, com milhares de espécies vegetais e perenes, ou seja, sempre verde - sem perder as folhas no outono/inverno. É uma floresta densa e intrincada, isto é, com plantas bastante próximas uma das outras, e costuma ser dividida em três “andares” ou tipos de matas, de acordo com sua proximidade em relação aos rios:

- **Mata de igapó:** ao longo dos rios e permanentemente inundada pelas cheias fluviais.
- **Mata de várzea:** sujeita às inundações periódicas ao longo dos rios.
- **Mata de terra firme ou caeté:** que recobre os baixos planaltos sedimentares, áreas não afetadas pelas inundações fluviais.

**Floresta Latifoliada Tropical ou Mata Atlântica**



**Mata Atlântica**

Correspondia mais ou menos ao domínio do clima tropical úmido. Na atualidade, esse tipo de vegetação onde aparecem o pau-brasil e plantas de madeira nobre, quase não existe, pois dela restam apenas alguns trechos esparsos em encostas montanhosas (como na Serra do Mar).

**Mata dos Pinhais**



**Mata de Araucárias**

Também conhecida por floresta de Araucária ou Floresta Subcaducifólia-subtropical, é encontrada ao longo do planalto Meridional nas áreas mais elevadas e de temperaturas mais baixas, estendendo-se desde São Paulo até o Rio Grande do Sul, embora mais concentrada no Paraná.

É uma floresta subtropical com ocorrência do pinheiro (araucária angustifólia) associada a outras espécies como o cedro, a canela, a imbuia, a caviúna, a erva-mate etc.

- A mata dos pinhais caracteriza-se por ser floresta:
- De clima subtropical
- Homogênea
- Aberta e de fácil penetração
- Aciculifoliada (folhas em forma de agulha)

**Mata dos Cocais**



**Mata dos Cocais**

Os cocais ou palmeiras ocupam extensas áreas do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Goiás. Trata-se de uma vegetação de transição entre a floresta Equatorial Amazônica e a caatinga do sertão nordestino, sendo suas principais espécies o babaçu e a carnaúba. Aparecem também outras espécies, tais como a oiticica, o tucum, o açaí e o buriti.

A vegetação de cocais não só caracteriza a paisagem da porção ocidental do Nordeste, como também representa uma extraordinária riqueza para a população regional. De um modo geral, podemos dizer que o babaçu é predominante no Maranhão e na parte ocidental do Piauí, enquanto a carnaúba é mais frequente desde a parte oriental do Piauí até o Ceará e o Rio Grande do Norte.

### Mata galerias ou ciliares

As matas galerias são pequenas florestas que se desenvolvem ao longo dos cursos fluviais, sendo encontradas em diversas partes do planalto brasileiro.

Em geral, quanto mais próximas estiverem dos rios, mais fechadas e ricas elas se apresentam e, à medida que a umidade diminui, elas vão cedendo lugar a outras formações vegetais menos exigentes de água.

A vegetação é diversificada, podendo apresentar desde a seringueira até espécies como sapucaia, paxiúba e diversas palmeiras.

### Formações arbustivas e herbáceas

#### Caatinga



Caatinga

A caatinga ou mata branca é a vegetação que caracteriza o sertão nordestino ou Nordeste semiárido, área de chuvas escassas e irregularmente distribuídas.

Como característica da caatinga, temos que:

- É constituída de árvores e arbustos espinhentos ou que perdem as folhas na estação seca.
- É a vegetação do tipo xerófila (de ambiente seco).
- Apresenta arbustos associados às cactáceas e bromeliáceas.
- Apresenta vegetais de galhos tortuosos com raízes longas e numerosas.
- Seus solos são de pequena espessura e quase sempre pedregosos.

Espécies vegetais

- **Árvores e arbustos:** angico, juazeiro, umbuzeiro etc.
- **Cactáceas:** mandacaru, jocheiro, xique-xique.
- **Bromeliáceas:** macambira, abacaxi.

#### Cerrado



Cerrado

O cerrado é a formação vegetal que mais caracteriza a região Centro-Oeste do país, embora apareça, também, nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Maranhão, Piauí, abrangendo áreas de cerca de 2.000.000 km<sup>2</sup>.

O cerrado típico é constituído de árvores e arbustos associados a uma vegetação baixa e inferior, formada de gramíneas.

O clima dos cerrados é o tropical semiúmido com as estações seca e chuvosa bem distintas e os solos são, em grande parte, pobres.

**Espécies vegetais:** pau-terra, barbatimão e gramíneas ou vegetação rasteira na parte inferior.

#### Campos



Campos

Os campos aparecem em geral nas áreas de topografia suave, podendo apresentar-se de forma contínua ou com a presença de arbustos isolados na paisagem, formando campos sujos. Do ponto de vista econômico, os campos destinam-se, geralmente, à prática da pecuária extensiva. Diversos tipos de capins aparecem: barba-de-bode, gordura, mimosa, forquilha, flecha etc.

### Formações complexas e litorâneas

#### Complexo do Pantanal



Pantanal Mato-grossense

Dá-se o nome de complexo do pantanal aos diversos tipos de formações vegetais que ocorrem na área do pantanal mato-grossense. Esta área, sujeita às inundações periódicas, não é totalmente afetada pelas enchentes, existindo, por isso, três tipos de áreas, que são: as sempre alagadas, as periodicamente alagadas e as sempre livres das inundações.

**Espécies vegetais:** diversos tipos de palmeiras, paratudo, capim-mimosa e os bosques chaquenhos com a presença do quebracho e do anjico.

#### Vegetação litorânea

Distinguimos, no litoral, dois tipos de vegetação:

**Vegetação das praias e das dunas (jundu):** são plantas herbáceas e arbustivas que vivem em solo arenoso, sob a ação do mar, através das marés e do vento.



Mangúá no Estado do Amapá

Enquanto a vegetação da praia é mais mirrada (pobre), a vegetação das dunas é mais diversificada e contínua, devido à maior quantidade de nutrientes e à menor quantidade de cloreto de sódio.

**Manguezais:** vegetação típica dos litorais tropicais e que ocorre em locais que sofrem a ação das marés ou da água salobra. São vegetais holófilas (de ambientes salinos).

### Resumo Esquemático

	Vegetação	Ocorrência	Características	Espécies
Formações florestais	Floresta Amazônica	Amazônia	Higrófila, latifoliada e perene	Seringueira, castanheira, cacauieiro e guaraná
	Mata Atlântica	Encosta oriental	Higrófila e perene, muito devastada	Cedro, ipê, jacarandá, peroba e pau-brasil
	Mata dos Pinhais	Planalto meridional	Homogênea e aberta	Pinheiro e erva-mate
	Mata dos Cocais	Meio-Norte (MA e PI) e litoral do CE e RN	Homogênea com babaçuais	Babaçu e carnaúba
Formações arbustivas e herbáceas	Mata Galerias	Planalto Brasileiro	Acompanhamos rios	Sapucaia e paxiúba
	Caatinga	Sertão do Nordeste	Xerófila	Xique-xique, facheiro e mandacaru
	Cerrado	Centro-Oeste	Associação de arbustos e gramíneas	Lixeira e barbatimão
Formações complexas e litorâneas	Campos	Sul do país, Centro-Oeste e ilha de Marajó	Vegetação rasteira	Jaraguá, gordura e capim-mimoso
	Complexo do Pantanal	Pantanal Mato-grossense	Vegetação complexa	Palmeiras, gramíneas e quebracho
	Mangues	Litoral	Vegetação halófila	Mangue-vermelho, siriúbae branco

Estáquio de Sene e João Carlos Moreira. Espaço geográfico e globalização.

## HIDROGRAFIA (UECE/ENEM)

### A importância dos rios

A vida humana é profundamente influenciada pelo elemento líquido existente na superfície da Terra. As águas continentais, provenientes dos lagos, rios subterrâneos, degelo das neves etc, representam uma parcela muito pequena da superfície, mas são de caráter vital para o homem.

As águas continentais mais úteis para o homem são as águas dos rios. Esses são importantes porque:

- São utilizados na navegação (principalmente os rios de planície), e o transporte fluvial é o que pode cobrar fretes mais baratos.
- Quando apresentam desnível, suas cachoeiras tornam-se aproveitáveis para o fornecimento de energia elétrica, depois de constituídas grandes barragens.
- Suas águas, depois de tratadas, são utilizadas no abastecimento das cidades e das indústrias. Uma indústria siderúrgica, por exemplo, consome enorme volume de água para a refrigeração.
- Utilizadas para irrigação, beneficiam a agricultura sobretudo nas áreas semi-áridas.
- Podem representar papel de destaque na alimentação das populações ribeirinhas, fornecendo-lhes pescado e facilitando-lhes a captura de certos animais.
- A ação por eles representada no modelado terrestre influi sobre os homens que habitam certas regiões fluviais.
- Algumas das planícies de aluvião, construídas pelos rios, são áreas de grande concentração populacional como na China e na Índia.

Os rios, como todos os recursos naturais, devem ser preservados. As florestas de suas margens não podem ser destruídas, pois isso diminui sua umidade e, conseqüentemente, o nível das águas baixa. O Brasil enfrenta, atualmente, problemas desse tipo em vários rios, como, por exemplo, no São Francisco.

Os detritos das fábricas e os esgotos das cidades também não podem ser lançados sem tratamento nos rios, porque isso impede a utilização de suas águas no abastecimento das cidades, além de prejudicar a fauna fluvial e mesmo dificultar a navegação. Também a lavoura pode ser contaminada ao se usarem, para a irrigação, as águas de rios poluídos. Sérios problemas de poluição estão ocorrendo em rios brasileiros que atravessam grandes cidades ou ativas zonas industriais, como o Tietê e o Paraíba do Sul.

### As maiores bacias fluviais do mundo

A bacia fluvial de maior extensão em nosso planeta é a **Amazônica**, situada numa imensa área geossinclinal, lentamente preenchida por sedimentos. Ocupa sobretudo terras brasileiras, embora se espalhe também por outros países: Colômbia, Peru, Bolívia, Equador e Venezuela.

A segunda bacia fluvial do mundo é também sul-americana: a **Platina**. Formada por três rios, o Paraná, o Paraguai e o Uruguai, ocupa parte do Brasil (onde nascem os três rios formadores) e parte do Paraguai, da Argentina, do Uruguai e da Bolívia.

Embora exista certa diferença de extensão em relação às duas anteriores, podemos considerar como terceira bacia e do Mississippi, formada por esse Rio e por seu grande afluente, o Missouri. Ocupa uma grande área dos Estados Unidos (principalmente sua parte central).

A essas bacias seguem-se em superfícies:

- A bacia do Amur, no extremo oriente asiático, banha terras da União Soviética, da China e da Mongólia. Grande parte da fronteira sino-soviética é feita pelo Rio Amur.
- A bacia do Lena, na Sibéria Oriental (URSS).
- A bacia do Nilo, no nordeste da África. É bastante importante para o Egito, Sudão, Etiópia e Uganda. Famosa desde tempos remotos, por ter sido um núcleo de civilização, esta bacia irriga vastos territórios áridos, concentrando grandes populações, com densidades que atingem mais de 400 hab/km<sup>2</sup>.
- A bacia do tenissei, que divide a Sibéria Ocidental da Oriental.
- A bacia do Óbi, na Sibéria Ocidental.
- A bacia do Níger, situada na África Ocidental. Este rio possui um curso de traçado muito curioso; nasce na Guiné, próximo ao litoral Atlântico e corre para o interior, atravessando as bordas do Saara, no Mali e no Níger. Passa por toda a Nigéria, o mais populoso país da África, desaguando no Golfo da Guiné.
- A bacia do Congo, na zona equatorial da África, atravessa quase todo o território do Zaire, numa região de ambiente semelhante ao da Amazônica.

Você já notou que os rios ou riachos que descem serras possuem um curso retilíneo? Isso acontece porque eles têm uma grande velocidade de escoamento, cujo limite máximo é encontrado nas cachoeiras. Em áreas de declive acentuado, os rios tendem a transpor ou erodir rapidamente os obstáculos. Já os rios de topografia plana, devido à baixa velocidade de escoamento, são meândricos. Os meandros, portanto, são as curvas de rios que correm em áreas planas, desviando-se dos obstáculos que aparecem em seu curso.

Os lagos são depressões do terreno preenchidas por água. Em regiões de estrutura geológica antiga, como no território brasileiro, elas já foram preenchidas por sedimentos e tornaram-se bacias sedimentares. As depressões podem ter origem no movimento das placas tectônicas, no vulcanismo ou no movimento das geleiras. Ao fim de um período de glaciação, as depressões cavadas pelas geleiras são preenchidas pelas águas da chuva e dos rios que a ela se dirigem, formando lagos, como no Canadá e na Escandinávia.

### O que significa o assoreamento dos rios e lagos?

O assoreamento é o acúmulo de areia, solo desprendido de erosões e outros materiais levados até rios e lagos pela chuva ou pelo vento. Quando isso ocorre, cabe às matas ciliares servirem de filtro para que este material não se deposite sob a água. Quando as matas são inevitavelmente removidas, rios e lagos perdem sua proteção natural e ficam sujeitos ao assoreamento, e ao desbarrancamento de suas margens, o que agrava ainda mais o problema.

O assoreamento reduz o volume de água, torna-a turva e impossibilita a entrada de luz dificultando a fotossíntese e impedindo renovação do oxigênio para algas e peixes, conduzindo rios e lagos ao desaparecimento. Evitar e controlar erosões no solo, além de manter as matas ciliares intactas é a melhor receita para evitar o assoreamento

O assoreamento é uma consequência direta da erosão. Para se observar se uma região está sofrendo uma erosão muito pronunciada basta que se observe a água das enxurradas e dos rios após as chuvas. Se for barrenta é porque a região a montante está sendo muito erodida. Ao erodir um terreno a água da chuva leva a argila em suspensão, dando a cor amarelo ocre às águas. O assoreamento não chega a estagnar um rio, mas pode mudar drasticamente seu rumo, um grande exemplo é o

rio Amazonas, que antigamente corria para o Oeste, mas hoje corre à Leste, e essa mudança fez com que ele trouxesse muitos sedimentos, porém isso não impediu que ele fluísse.

A deposição de sedimentos em reservatórios é um grande problema no país, pois a maioria da energia consumida vem de usinas hidroelétricas. No caso da Usina hidrelétrica de Tucuruí, por exemplo, foi calculado em 400 anos o tempo necessário para o assoreamento total do reservatório da barragem. Apesar de não “matar” os rios o assoreamento pode aumentar o nível de terra submersa e ajuda a aumentar os níveis das enchentes.

Problemas causados pela elevação da taxa de assoreamento:

- Elevação do fundo prejudicando a navegação.
- Alteração da circulação e dos fluxos das correntes internas, comprometendo a vegetação da orla (manguezais) e as zonas pesqueiras.
- Assoreamento da área de manguezais que altera a flutuação das marés pelo avanço da linha de orla, podendo muito rapidamente comprometer este importante ecossistema.
- O material fino em suspensão na coluna d'água (turbidez), é uma barreira à penetração dos raios solares, prejudicando a biota que realiza fotossíntese e consequentemente diminuindo a taxa de oxigênio dissolvido na água.

### Superfície das Maiores Bacias Fluviais

Amazônica	7.000.000 km <sup>2</sup>	Nilo	2.800.000 km <sup>2</sup>
Platina	4.000.000 km <sup>2</sup>	Lenissei	2.500.000 km <sup>2</sup>
Mississipi	3.300.000 km <sup>2</sup>	Óbi	2.400.000 km <sup>2</sup>
Amur	3.100.000 km <sup>2</sup>	Níger	2.100.000 km <sup>2</sup>
Lena	2.900.000 km <sup>2</sup>	Congo	2.100.000 km <sup>2</sup>

### Extensão dos Maiores Rios do Mundo

Amazonas	7.075 km
Mississipi	6.800 km
Nilo	6.670 km
Yang-Tsé-Kiang (azul)	4.960 km
Congo	4.600 km
Lena	4.500 km
Lenissei	4.500 km
Amur	4.500 km
Hoang-ho (Amarelo)	4.320 km
Paraná	4.000 km

### Características gerais dos rios

#### Curso de um Rio

É o caminho percorrido por um rio, e se divide em: curso superior, médio e inferior.

#### Curso Superior

Situado próximo à nascente, geralmente em terrenos montanhosos ou planálticos onde o trabalho erosivo do rio é maior. É a fase JUVENIL do rio.

#### Curso Médio

Está situado na metade do caminho do rio (curso), e a erosão é menor que no curso superior. Constitui a fase MADURA do curso fluvial.

**Curso Inferior**

Está situado próximo à foz, e o poder erosivo é pequeno. É a fase SENIL do rio.

**Nascente de um Rio ou Cabeceira**

É a área onde se inicia o curso do rio. Os fatores responsáveis pela formação dos rios são: o degelo, as chuvas, dentre outros.

**Foz ou Embocadura**

É o local onde o rio termina. Esse local pode ser outro rio, um lago, o mar ou o oceano; a foz pode ser em delta e em estuário.

**Delta:** é o local onde o rio deságua, tendo obstáculos que foram originados de material detrítico transportado pelo rio.

**Estuário:** é o local onde o rio deságua sem haver obstáculo, e ocorre a comunicação livre das águas do rio com o oceano.

**Regime de um Rio**

É a variação anual do nível das águas de um rio. Essa variação do nível das águas está em função do clima, da porosidade e permeabilidade do terreno ou da rocha que o rio drena e também da declividade do terreno.

**Tipos e Regime de um Rio**

**Pluvial:** é causado pelas chuvas. A variação do nível da água, depende da pluviosidade.

**Nival:** a variação do nível das águas depende do derretimento das Neves.

**Glacial:** a variação do nível das águas depende do derretimento das geleiras.

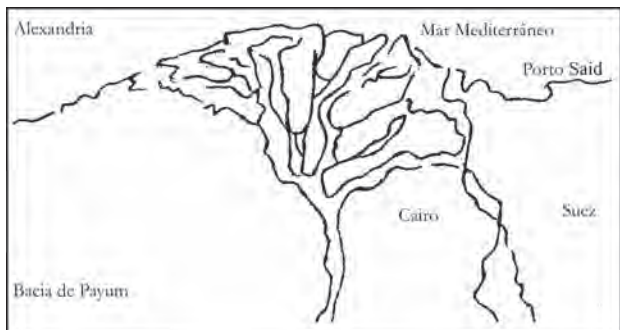
**Misto ou Complexo:** depende das chuvas e do derretimento das Neves e das geleiras. Quanto ao regime os rios podem ser: permanentes ou perenes e intermitentes ou temporários.

**Rios Permanentes:** são aqueles rios que têm água durante todo o ano.

**Rios Temporários:** são aqueles rios que possuem água durante um período do ano, tornando-se secos durante outros.

**Tipos de Drenagem Fluvial**

- Enxorréica
- Endorréica
- Arréica
- Criptorréica



Foz em delta do rio Nilo

**HIDROGRAFIA DO BRASIL**

A extensão territorial brasileira, as características morfológicas e as condições climáticas predominantes, permitem-nos encontrar grandes bacias hidrográficas. Temos, no Brasil, bacias autônomas e agrupamentos de bacias menores (bacias secundárias).

**Características gerais da rede fluvial do Brasil**

- Existem três centros dispersivos de água: o Planalto das Guianas, a Cordilheira dos Andes e o Planalto Brasileiro.
- O território brasileiro é pobre em formações lacustres, mas é muito rico em rios.
- Quanto à foz dos rios brasileiros, há uma predominância de estuários.
- Além dos rios permanentes ou perenes, o Brasil possui rios temporários ou intermitentes.
- Predomina nos rios brasileiros o regime pluvial.
- Predomina rios de drenagem exorréica.
- Em virtude de a maior parte do território brasileiro ser formado por planaltos, existe, conseqüentemente, predominância de rios planálticos.
- Existe um subaproveitamento dos rios brasileiros, tanto no que diz respeito à sua utilização como vias na navegação, quanto no aproveitamento de seu potencial hidráulico.

Os rios brasileiros apresentam regime de alimentação pluvial, ou seja, são alimentados pelas águas das chuvas. Em decorrência de o clima tropical predominar na maior parte do território, as cheias ocorrem durante o verão, constituindo exceção alguns rios nordestinos, cujas cheias ocorrem entre o outono e o inverno. Os rios do sul não têm vazante acentuada, devido à boa distribuição das chuvas na região, assim como os da bacia Amazônica, também favorecidos pela uniformidade pluviométrica da região.

No Brasil, predomina a drenagem exorréica, ou seja, os rios nascem no continente e deságuam no oceano, como o Amazonas, o São Francisco, o Tocantins, o Parnaíba, etc. Pouquíssimos são os casos de drenagem endorréica, em que os rios se dirigem para o interior do país, desaguando em outros rios, como o Negro, o Purus, o Paraná, o Iguazu, o Tietê, entre outros.

No Brasil, predominam rios com foz do tipo estuário, com exceção do rio Amazonas, que possui foz do tipo misto, e dos rios Parnaíba, Acaraú, Piranhas e Paraíba do Sul, que possuem foz do tipo delta.

**As bacias hidrográficas**

Entende-se por bacia hidrográfica ou fluvial, a área drenada por um rio principal e seus afluentes. Os rios brasileiros estão reunidos em quatro bacias principais (Amazônica, Platina, Tocantins-Araguaia e São Francisco) e três bacias agrupadas ou secundárias (do Nordeste, do Leste e do Sudeste-Sul).



(Anuário estatístico do Brasil, 1995.)

## Bacia Amazônica

Considerada a maior bacia fluvial do mundo, a Bacia Amazônica ultrapassa as nossas fronteiras, apresentando uma área de 7 milhões de km<sup>2</sup>, drenando as terras de vários países da América do Sul: Peru, Colômbia, Bolívia, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil. Desse 7 milhões de km<sup>2</sup>, quase 4.800.000 km<sup>2</sup> encontram-se em território brasileiro, compreendendo cerca de 56% da área territorial do país.

É constituída por rios essencialmente de planície, possui vasto potencial hidráulico, de vez que os afluentes de ambas as margens do Amazonas têm suas nascentes em áreas de planaltos. Os da margem esquerda procedem do Planalto das Guianas e os da margem direita, do Planalto Central.

As nascentes do Amazonas encontram-se nos andes peruanos, na Cordilheira dos Andes, no Lago Lauricocha, recebendo os nomes de Ucayali e Apurímac e, ao atingir o Brasil, recebe o nome de Solimões. A partir de sua confluência com o rio Negro, passa a chamar-se rio Amazonas.

A maior largura na junção com o Negro é de 18km, enquanto no desfiladeiro do Óbidos (PA) está a sua menor largura (1,5 km e, por outra parte, a maior profundidade: 140 metros).

Seus afluentes têm origem nos dois hemisférios, pertencendo, portanto, a diferentes regimes. Quando há coincidência no período chuvoso de ambos, verificam-se as grandes cheias amazônicas. Na margem direita destacam-se Javari, Juruá, Purus, Madeira, Tapajós, Xingu e Tocantins. Na margem esquerda: Içá, Japurá, Negro, Jamundá, Trombetas, Paru e Jari.

Além dos grandes rios amazônicos, existem na região, pequenos rios que recebem denominações locais:

- **Furos:** pequenos rios que unem os rios entre si e com lagos.
- **Paraná-mirins:** braços de rios que contornam ilhas fluviais.
- **Igarapés:** nome dado aos rios que percorrem a região dos firmes (terrenos mais elevados).

As terras amazônicas, como se disse, formam uma planície no sentido atual da palavra, ou seja, um território formado pela sedimentação. A norte e a sul essa planície é limitada pelos escudos das Guianas e Brasileiro, respectivamente. A foz do Amazonas está no lado ocidental da ilha de Marajó. Isso faz com que a cidade de Macapá seja considerada a única capital banhada pelo rio. O volume d'água despejado pelo rio é tão descomunal que a água do mar é doce por vários quilômetros além da desembocadura.

## A pororoca

O encontro de suas águas com as águas do oceano provoca a pororoca (uma grande onda que percorre o rio por várias horas), que pode ser vista do espaço e cujo barulho pode ser ouvido a grande distância. O fenômeno da Pororoca que ocorre na região Amazônica, principalmente na foz do seu grandioso e mais imponente rio, o Amazonas, é formado pela elevação súbita das águas junto à foz, provocada pelo encontro das marés ou de correntes contrárias, como se estas encontrassem um obstáculo que impedisse seu percurso natural. Quando ultrapassa esse obstáculo, as águas correm rio a dentro com uma velocidade de 10 a 15 milhas por hora, subindo uma altura de 3 a 6 metros.

A pororoca prenuncia a enchente. Alguns minutos antes de chegar, há uma calma, um momento de silêncio. As aves se aquietam e até o vento parece parar de “soprar”. É ela que se aproxima. Os caboclos já sabem e rapidamente procuram um lugar seguro como enseadas ou mesmo os pontos mais profundos dos rios para aportar suas embarcações seguras de qualquer

dano, pois a canoa que estiver na “baixa-mar”, onde ela bate furiosa e barulhenta, levando árvores das margens, abrindo furos, arranca, vira e leva consigo. Existem várias explicações da causa da Pororoca, porém a principal consiste na mudança das fases da lua, principalmente nos equinócios, com maior propensão da massa líquida dos oceanos, força que na Amazônia é percebida calculadamente a mais de mil quilômetros, e o barulho ensurdecido ouve-se até com duas horas de antecedência à vinda da “cabeceira” da Pororoca. Quando ela passa formam ondas menores, os “banzeiros”, que violentamente morrem nas praias.

## Bacia Platina

Estende-se pelo Brasil, Uruguai, Bolívia, Paraguai e Argentina.

## Bacia do Paraná

Os rios dessa bacia apresentam regime tropical austral, com chuvas no verão e, conseqüentemente, cheias de dezembro a março.

O rio Paraguai, possui mais de 2.000 km de extensão, dos quais 1.400 km ficam em território nacional. É tipicamente um rio de planície, bastante navegável. Os principais portos nela localizados são Corumbá e Porto Murtinho.

O rio Paraná possui cerca de 4.900 km de extensão e é o segundo em extensão na América. É formado pela junção dos rios Grande e Parnaíba. Apresenta o maior aproveitamento hidrelétrico do Brasil, abrigando a Usina de Itaipu, entre outras. Os afluentes do Paraná, como o Tietê e o Paranapanema, também apresentam grande potencial hidrelétrico. Sua navegabilidade e a de seus afluentes vem sendo aumentada pela construção da hidrovía Tietê-Paraná. A hidrovía serve para o transporte de cargas, pessoas e veículos, tornando-se uma importante ligação com os países do Mercosul. São 2.400 km de percurso navegável ligando as localidades de Anhembi e Foz do Iguaçu. Em função de suas diversas quedas, o rio Paraná possui navegação de porte até a cidade argentina de Rosário. O rio Paraná é o quarto do mundo em drenagem, drenando todo o centro-sul da América do Sul, desde as encostas dos Andes até a Serra do Mar.

## Bacia do Paraguai

A bacia do Paraguai pode ser dividida em duas regiões distintas: o Planalto, com terras acima de 200 m de altitude, e o Pantanal, de terras com menos de 200 m de altitude e sujeitas a inundações periódicas, funcionando como um grande reservatório regularizados das ações dos rios da bacia.

Os biomas predominantes na bacia são o Cerrado (na região de planalto) e o Pantanal. Em virtude da expansão das atividades agro-industriais e da mineração, os desmatamentos vêm acentuando os processos de erosão, contribuindo para o assoreamento dos rios da região, principalmente o Taquari e o São Lourenço, afluentes do rio Paraguai.

O principal centro urbano localizado na região hidrográfica do Paraguai é a capital matogrossense de Cuiabá.

## Bacia do Uruguai

O rio Uruguai forma a fronteira entre a Argentina e Brasil e, mais ao sul, a fronteira entre Argentina e Uruguai, sendo navegável desde sua foz até a cidade de Salto, cerca de 305 km a montante.

São importantes fontes de contaminação das águas superficiais e subterrâneas na região os efluentes da suinocultura e avicultura no oeste catarinense e os agrotóxicos, utilizados principalmente na rizicultura.

A bacia formada pelo rio Uruguai e por seus afluentes, desaguando no estuário do rio da Prata já fora do território brasileiro.

### Bacia do Tocantins-Araguaia

É a maior bacia hidrográfica inteiramente brasileira. O Tocantins, principal rio dessa bacia, nasce no norte de Goiás e deságua junto à foz do Amazonas. Em seu percurso, recebe o rio Araguaia, que se divide em dois braços, formando a Ilha do Bananal; situada no estado de Tocantins, é considerada a maior ilha fluvial interior do mundo.

Parte de seu potencial hidrelétrico é aproveitado pela usina de Tucuruí, no Pará – a 2ª maior do país e uma das cinco maiores do mundo. O regime hidrológico da bacia é bem definido. No Tocantins, a época de cheia estende-se de outubro a abril, com pico em fevereiro, no curso superior, e março, nos cursos médio e inferior. No Araguaia, as cheias são maiores e um mês atrasadas em decorrência do extravasamento da planície do Bananal. Os dois rios secam entre maio e setembro, com picos de seca em setembro.

### Bacia do São Francisco

É o maior rio totalmente brasileiro e percorre 5 estados (Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe). O rio São Francisco desempenhou importante papel na conquista e povoamento do sertão nordestino, sendo o grande responsável pelo transporte e abastecimento de couro na região. Ainda hoje, sua participação é fundamental na economia nordestina, pois, devido ao fato de atravessar trechos semiáridos, permite a prática da agricultura em suas margens, além de oferecer condições para irrigação artificial de áreas mais distantes.

### Bacia do Nordeste

Os rios dessa bacia são o Acaraú e o Jaguaribe, no Ceará; o Piranhas e o Potengi, no Rio Grande do Norte; o Paraíba, na Paraíba; o Capibaribe, o Una e o Pajeú, em Pernambuco. Além desses, fazem parte dessa bacia os rios maranhenses Turiaçu, Pindaré, Grajaú, Itapecuru e Mearim, além do rio Parnaíba, que separa o Maranhão do Piauí.

### Bacia do Leste

A superfície drenada pela bacia é de, aproximadamente, 569.310 km<sup>2</sup>, numa faixa entre Sergipe e São Paulo. A navegação em seus rios é dificultada pelas características morfológicas da área. Seus principais rios são: Paraguaçu, das Contas, Doce, Pardo e o Paranaíba do Sul, que atravessa o mais importante eixo econômico industrial do País. A capacidade das usinas hidrelétricas instaladas é considerada inexpressiva e a navegação, por sua vez, é dificultada pelas corredeiras existentes nos rios.

### Bacia do Sudeste

Sua área corresponde ao trecho compreendido entre o sul de São Paulo e Rio Grande do Sul, com 223.698 km<sup>2</sup>. Seus principais rios são: Ribeira do Iguape, Itajaí, Tubarão e Jacuí, de limitada utilização como meio de transporte e fonte de energia.

### Formações Lacustres

O Brasil possui poucos lagos, classificados em:

- Lagos de barragem, que são resultantes da acumulação de materiais e subdividem-se em lagoas ou lagoas costeiras, formadas a partir de restingas, tais como as lagoas dos Patos e Mirim, no Rio Grande do Sul, e lagoas de várzea, formadas quando as águas das cheias ficam alojadas entre barreiras de sedimentos deixados pelos rios ao voltarem ao seu leito normal. São comuns na Amazônia e no Pantanal Mato-Grossense;
- Lagos de erosão, formados por processos erosivos, ocorrendo no Planalto Brasileiro.

### Maiores usinas hidrelétricas brasileiras:

As maiores usinas hidrelétricas brasileiras por capacidade instalada, até o final de 2002, são:

- 1) Itaipú (Rio Paraná) - 12.600 MW (\*); 2) Tucuruí (Rio Tocantins) - 4.245 MW; 3) Ilha Solteira (Rio Paraná) - 3.444 MW; 4) Xingó (Rio São Francisco) - 3.000 MW; 5) Paulo Afonso IV (São Francisco) - 2.460 MW; 6) Itumbiara (Rio Paranaíba) - 2.082 MW; 7) São Simão (Rio Paranaíba) - 1.710 MW; 8) Fóz do Areia (Rio Iguaçu) - 1.676 MW; 9) Jupia (Rio Paraná) - 1.551 MW; 10) Itaparica (Rio São Francisco) - 1.500 MW; 11) Itá (Rio Uruguai) - 1.450 MW; 12) Marimbondo (Rio Grande) - 1.440 MW; 13) Porto Primavera (Rio Paraná) - 1.430 MW; 14) Salto Santiago (Rio Iguaçu) - 1.420 MW; 15) Água Vermelha (Rio Grande) - 1.396 MW; 16) Corumbá (Rio Corumbá) - 1.275 MW; 17) Segredo (Rio Iguaçu) - 1.260 MW; 18) Salto Casias (Rio Iguaçu) - 1.240 MW; 19) Furnas (Rio Grande) - 1.216 MW; 20) Emborcação (Rio Paranaíba) - 1.192 MW; 21) Salto Osório (Rio Iguaçu) - 1.078 MW; 22) Estreito (Rio Grande) - 1.050 MW; 23) Sobradinho (Rio São Francisco) - 1.050 MW.

Itaipú é considerada usina binacional (Brasil/Paraguai). Assim, inteiramente nacional, a maior é a de Tucuruí, no Pará.

Fontes: ABRAGE e CESP.



## OBSERVAÇÃO

Os rios da bacia amazônica são responsáveis por 72% dos recursos hídricos do Brasil

O aquífero guarani, com 1.194.800 km<sup>2</sup> de extensão e 45 quadrilhões de litros, é o maior reservatório de água doce da América do Sul e 70% dele está localizado no Brasil (Mato Grosso do Sul - 25,5%, Rio Grande do Sul - 18,8%, São Paulo - 18,5%, Paraná - 15,0%, Goiás - 6,5%, Santa Catarina - 6,5%, Minas Gerais - 6,1% e Mato Grosso - 3,1%), 19% na Argentina, 6% no Paraguai e 5% no Uruguai.

### Recursos Hídricos - Os maiores rios brasileiros por extensão

Amazonas 6.868km (Bacia Amazônica), São Francisco 3.160 km (Bacia do São Francisco), Tocantins 2.640 km (Bacia Tocantins-Araguaia), Negro, Tapajós, Xingó (Bacia Amazônica), Araguaia (Bacia Tocantins-Araguaia), Madeira (Bacia Amazônica); Paraná 2.940km, Paraguai e Uruguai 1.500km (todos da Bacia do Prata).

### O domínio morfoclimáticos brasileiro



Fonte: MOREIRA, Igor.  
O Espaço Geográfico. SP.  
Ática. 1985, p. 57.

Os domínios morfoclimáticos do Brasil e suas condições geoambientais

## Introdução

Em disciplinas anteriores vocês devem ter estudado cada um dos elementos da paisagem natural separadamente: o clima, a estrutura geológica, o relevo, o solo, a vegetação e a hidrografia do Brasil. Mas sabemos que eles são interdependentes, formam conjuntos e o território brasileiro possui vários tipos diferenciados de paisagens naturais.

É verdade que a paisagem natural é constantemente modificada pela ação do homem, e que essa alteração na natureza original do território brasileiro vem-se tornando mais acelerada nas últimas décadas, com a industrialização e a urbanização, e a expansão demográfica para regiões até então pouco habitadas. Acontece, ainda que a paisagem natural sofre alterações não só devido à ação humana, mas também em razão de fatores naturais, como o tectonismo, as glaciações, a deriva continental, etc. Mas essas transformações naturais são, em geral, lentas quando comparadas com a ação humana, e assim, as paisagens naturais permanecem quase as mesmas nos últimos anos. E, apesar das modificações realizadas, é possível ainda encontrar-se, no território brasileiro certas paisagens naturais diferenciadas, cada uma delas com características próprias de clima, relevo, solos, etc.

## Diversidades e semelhanças da paisagem natural: elementos definidores

Uma primeira dificuldade que surge quando se pretende dividir um território (no caso, o brasileiro) em paisagens naturais é que os limites de cada um daqueles elementos que as constituem o clima, o relevo, a vegetação, etc. Em geral não coincidem.

Assim, num determinado compartimento do relevo, por exemplo num planalto, nem sempre o clima ou a vegetação são semelhantes em toda a sua extensão. E um determinado tipo de clima pode abranger um planalto e uma planície, e ter em seu domínio não apenas um tipo de vegetação, mas vários (devido às variações do relevo ou do solo).

Esse problema costuma ser resolvido com a inclusão das áreas de transição, isto é, faixas de terra onde há uma certa homogeneidade nos elementos naturais, mas a presença de elementos de conjuntos diferentes, ou seja, existem áreas onde ocorre uma certa semelhança em toda sua extensão, do tipo de clima com o relevo, com a hidrografia, com a vegetação e com os solos, às vezes, até com a estrutura geológica, mas isso já é bem mais difícil. E entre essas duas áreas, desses conjuntos naturais, há normalmente faixas de transição, onde aparecem elementos que ora são típicos de um conjunto, ora de outro.

Outra dificuldade para dividir-se um território em paisagens naturais é que não existe nenhuma regra geral para isso, isto é, não há nenhum elemento que seja o determinante e, a partir do qual, se defina todo o conjunto. No passado, costumava-se considerar o clima (ligado às latitudes) como o determinante, dividindo-se as paisagens naturais do globo em “zonas” (tropical, temperada, subtropical, etc). Mas percebeu-se que isso nem sempre era correto, inclusive para o Brasil.

Às vezes outro elemento da paisagem natural, especialmente o relevo, é mais importante que o clima para se definir o conjunto; Além disso, o clima não é mais estudado como dependente apenas da latitude, mas notadamente da dinâmica atmosférica, da ação de massas de ar. Por exemplo, para se explicar a caatinga e o clima semi-árido no sertão nordestino, ou a cobertura florestal da porção litorânea do país, desde o nordeste até o sul conquanto a floresta atlântica esteja quase extinta é necessário recorrer-se ao relevo (áreas montanhosas pró-

ximas ao mar), pois só a latitude já não é suficiente para essas explicações. Por esse motivo, não se usa mais, especialmente para o Brasil, o termo “zona” (ligado à latitude) e sim domínio conjunto natural onde há uma interação entre os elementos e um deles é determinante, seja o relevo, o clima ou a vegetação.

Dessa forma, podemos reconhecer no Brasil seis principais paisagens naturais: Domínio Amazônico; Domínio do Cerrado, Domínio dos Mares dos Morros; Domínio da Caatinga; Domínio da Araucária; Domínio das Pradarias. E entre esses seis domínios inserem-se inúmeras faixas de transição com elementos típicos de dois ou mais deles.

No lugar do termo paisagem natural costuma-se utilizar também o de domínios morfoclimáticos (morfo = relevo; climático relativo ao clima), devido à importância do relevo e do clima na formação de cada conjunto. Mas isso não significa que cada conjunto se delimite pelo clima ou pelo relevo, já que há uma superposição, uma coincidência entre os morfoclimáticos, os fitogeográficos, os hidrográficos e os pedológicos.

## Os domínios morfoclimáticos

**Domínio Amazônico** (ou terras baixas florestas equatoriais) ou Floresta Equatorial Latifoliada (folhas grandes e largas)

- **Mata de terra firme.**

Ex. mogno, maçaranduba, macaúba, pau-rosa, castanheira-do-pará,

- **Mata de várzea**

Ex. seringueira, sumaúma (sujeitas a inundações periódicas),

- **Mata de igapó**

Ex. piaçava, vitória-régia.

Chuvas: 1.500 a 2.500 mm (anuais)

Domínio marcado pelo predomínio de terras baixas sedimentares (planície), com clima equatorial quente úmido o ano todo. Apresenta imensa floresta úmida heterogênea e mais vasta bacia fluvial do mundo. O peso da natureza ainda é marcante, apesar do intenso processo de devastação realizado pelo homem.

Domínio Cerrado (ou chapadões tropicais interiores, com cerrado e matas galerias) Características Chuvas: 1.300 a 1.800 mm.

## Domínio marcado por extensos planaltos

Planaltos com chapadões sedimentares, clima tropical típico com duas estações bem diferenciadas (verão chuvoso e inverno seco), vegetação arbustiva e herbácea (cerrado), na maior parte, e matas galerias junto aos rios. Apresenta solos pobres ácidos. É domínio que caracteriza o Centro-Oeste.

## Domínio Mares de morros (ou áreas tropicais florestadas) Mata atlântica

Características: Domínio que corresponde à área do planalto Atlântico, principalmente no Sudeste, onde o clima úmido modelou o relevo bem característico, com morros arredondados do tipo meia-laranja conhecido como “mares de morros”. As florestas originais que cobriam esta região foram quase totalmente devastada pelo homem.

## Domínio Caatinga (ou depressões intermontanas e interplanáticas semi-áridas)

Características Domínio que caracteriza o sertão nordestino, marcado por um relevo planáltico onde aparece áreas de-



primidas (depressões), delimitadas por planaltos e chapadas. O clima é semiárido (quente e seco), a vegetação a ele adaptada é arbórea e arbustiva, com presença de cactáceas ou xerófilas. Os solos são rasos e pobres em matéria orgânica mas ricos em sais minerais. Caatinga = mata branca

### Domínio Araucária (ou planaltos subtropicais com araucárias)

Domínio que caracteriza o planalto Meridional brasileiro com clima subtropical e invernos mais rigorosos. A mata aciculifoliada de araucárias (pinheiros) se destaca bastante na paisagem em relação aos demais vegetais. Apresenta relevo de cuesta, solo fértil (terra roxa) e elevado potencial hidráulico da bacia do Paraná.

### Domínio das Pradarias (coxilhas subtropicais com pradarias mistas)

Também conhecido pôr pampa, Campanha Gaúcha ou coxilhas, este domínio é na verdade um prolongamento do pampa argentino e uruguaio no sul do Brasil. Trata-se de uma extensa área com predomínio de terras baixas onde sobressaem colinas ou ondulações do terreno denominadas coxilhas. Apresenta vegetação herbácea. A pecuária extensiva com suas estâncias (fazendas de gado) e a rizicultura são as principais atividades econômicas neste domínio.



## EXERCÍCIO

### Geomorfologia

01. Turístico, principalmente em decorrência das belezas de sua paisagem litorânea, destacando-se algumas formas do relevo cuja configuração está associada a processos erosivos desencadeados pela ação de diferentes agentes. Observe a figura.



Disponível em: [www.viagem.uol.com.br/ultnot/2011/08/29/nisia-floresta-tem-historia-gastronomia-e-belezas-naturais.jhtm](http://www.viagem.uol.com.br/ultnot/2011/08/29/nisia-floresta-tem-historia-gastronomia-e-belezas-naturais.jhtm) >. Acesso em: 29 ago. 2011.

Considerando os elementos da paisagem litorânea expostos na Figura, pode-se afirmar que esta corresponde a uma

- falésia, constituída pela deposição de areia paralelamente à costa, em decorrência da erosão eólica.
- restinga, formada pela consolidação da areia de antigas praias, em decorrência da erosão marinha.
- falésia, formada a partir de processos de erosão marinha, que originam paredões escarpados.
- restinga, constituída a partir de processos de erosão eólica, que formam costas íngremes.
- uma descontinuidade de desníveis provocados por falhamentos em terrenos cristalinos.

02. (UFRN - adaptada) Em uma aula de Geografia sobre a dinâmica da população brasileira, o professor apresentou dados do Censo Demográfico 2010. Segundo esses dados, o país atingiu um total de 190.755.799 habitantes, que se encontram distribuído pelos seus 8.514.876,599 km<sup>2</sup>, apresentando uma densidade demográfica média de 22,43hab./km<sup>2</sup>. Para ilustrar as informações, o professor mostrou aos alunos os mapas a seguir:



No decorrer da aula, a exposição sobre a dinâmica da população brasileira e a leitura dos mapas referentes à densidade demográfica e ao relevo do Brasil por regiões permitiu ao aluno concluir que

- a população encontra-se distribuída de forma desigual pelo território, sendo a Região Sudeste, onde predominam planaltos, a que apresenta maior densidade demográfica, devido, entre outros fatores, ao dinamismo econômico e à capacidade de atrair migrantes.
- os maiores índices de concentração da população ocorrem nas planícies localizadas no interior, onde se desenvolvem atividades do agronegócio que resultam, entre outros fatores, do processo de modernização agrícola.
- a distribuição da população pelo território ocorre de forma desigual, sendo a Região Nordeste, onde predominam planícies, a que apresenta menor densidade demográfica, devido, entre outros fatores, ao processo de ocupação desde o Período Colonial.

- d) os menores índices de concentração populacional ocorrem nos planaltos localizados na Zona Costeira, onde o processo de ocupação e o desenvolvimento econômico foram dificultados, entre outros fatores, pelas elevadas altitudes.
- e) os fatores naturais não interferem diretamente na dinâmica de ocupação das regiões mostradas no mapa.

**03. (UNIOESTE)** O relevo apresenta grande diversidade de forma que se manifestam, ao longo do tempo e do espaço, de modo diferenciado devido às combinações e interferências dos demais componentes da paisagem. Sobre o texto, as formas de relevo, as estruturas, os processos e as relações que governam a dinâmica da paisagem, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Nas regiões mais estáveis das placas tectônicas, as formas de relevo geralmente são mais suaves, resultantes de longos períodos de erosão e sedimentação.
- b) A ação das águas pluviais e fluviais é marcante nas regiões de climas tropicais quentes e úmidos, conferindo ao relevo formas arredondadas ou convexizadas.
- c) As formas de relevo esculpidas nas grandes unidades estruturais, como as cadeias de montanhas, os escudos cristalinos e as bacias sedimentares, resultam da ação de um conjunto de processos externos, quais sejam: o intemperismo, a erosão, a sedimentação e o vulcanismo.
- d) O relevo terrestre é resultado da ação de forças internas e externas ao longo do tempo. As forças internas, também designadas como endógenas, são aquelas condicionadas pela energia armazenada no interior do planeta e responsáveis pelo tectonismo e vulcanismo.
- e) Existe uma relação estreita entre as formas do relevo, os solos, a litologia e o tipo climático atuante nas diferentes regiões do território brasileiro.

**04. (UEMS – MS. Adaptada)** Partindo do princípio de que tanto os fatores endógenos, como os exógenos, são “forças vivas”, cujas evidências demonstram grandes transformações ao longo do tempo geológico, necessário se faz entender que o relevo terrestre não foi sempre o mesmo e que continuará evoluindo”. Portanto, a análise geomorfológica de uma determinada área implica obrigatoriamente o conhecimento da evolução que o relevo apresenta o que é possível se obter através do estudo das formas e das sucessivas deposições de materiais preservadas, resultantes dos diferentes processos morfogenéticos a que foi submetido. Podemos considerar agentes internos e externos, respectivamente:

- a) Tectonismo e intemperismo
- b) Águas correntes e seres vivos
- c) Vento e vulcanismo
- d) Águas correntes e intemperismo
- e) Abalos sísmicos e vulcanismo

**05. (UFC – 2002 adaptada)** Ocorreram no Brasil formações geológicas vulcânicas na Era Mesozoica, localizadas onde hoje estão os estados da região Sudeste e Sul. O derramamento vulcânico originou terras muito férteis nesses estados, como o caso da “terra roxa”, de origem basáltica. Mas, atualmente, não existem vulcões ativos no Brasil, embora tenham existido em épocas geológicas passadas. Assinale a alternativa que indica corretamente a maior área territorial onde se encontram evidências de vulcanismo no Brasil.

- a) Domínio das Caatingas com relevos aplainados e solos rasos e pedregosos
- b) Região do Pantanal e sua intensa rede de drenagem com solos arenosos
- c) Zona da Mata e seus ambientes litorâneos onde se registram constantes tremores de terra
- d) Planalto Meridional com derrames basálticos e presença de solos denominados Terras Roxas
- e) Domínio do Cerrado com relevos aplainados e solos arenosos denominados latossolo.



## ESPECIAL ENEM

**06.** “O continente africano há muito tempo desafia os geólogos porque toda a sua metade meridional, a que fica ao sul, ergue-se a mais de 1.000 metros sobre o nível do mar. (...) Uma equipe de pesquisadores apresentou uma solução desse desafio sugerindo a existência de um esguicho de lava subterrânea empurrando o planalto africano de baixo para cima.”

(Adaptado de Revista Superinteressante. São Paulo: Abril, novembro de 1998, p. 12)

Considerando a formação do relevo terrestre, é correto afirmar, com base no texto, que a solução proposta é:

- a) improvável, porque as formas do relevo terrestre não se modificam há milhões de anos.
- b) pouco fundamentada, pois as forças externas, como as chuvas e o vento, são as principais responsáveis pelas formas de relevo.
- c) plausível, pois as formas do relevo resultam da ação de forças internas e externas, sendo importante avaliar os movimentos mais profundos no interior da Terra.
- d) plausível, pois a mesma justificativa foi comprovada nas demais regiões da África.
- e) injustificável, porque os movimentos mais profundos no interior da Terra não interferem nos acidentes geográficos que aparecem na sua superfície.

**Figura para as questões 07 e 08**



TEIXEIRA, W. et al. (Orgs). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

**07.** Muitos processos erosivos se concentram nas encostas, principalmente aqueles motivados pela água e pelo vento. No entanto, os reflexos também são sentidos nas áreas de baixada, onde geralmente há ocupação urbana. Um exemplo desses reflexos na vida cotidiana de muitas cidades brasileiras é

- a) a maior ocorrência de enchentes, já que os rios assoreados comportam menos água em seus leitos.

- b) a contaminação da população pelos sedimentos trazidos pelo rio e carregados de matéria orgânica.
- c) o desgaste do solo nas áreas urbanas, causado pela redução do escoamento superficial pluvial na encosta.
- d) a maior facilidade de captação de água potável para o abastecimento público, já que é maior o efeito do escoamento sobre a infiltração.
- e) o aumento da incidência de doenças como a amebíase na população urbana, em decorrência do escoamento de água poluída do topo das encostas.

**08.** O esquema representa um processo de erosão em encosta. Que prática realizada por um agricultor pode resultar em aceleração desse processo?

- a) Plantio direto.
- b) Associação de culturas.
- c) Implantação de curvas de nível.
- d) Aração do solo, do topo ao vale.
- e) Terraceamento na propriedade

**09.**



Ziegler, M.F. Energia Sustentável. Revista IstoE. 28 abr. 2010.

A fonte de energia representada na figura, considerada uma das mais limpas e sustentáveis do mundo, é extraída do calor gerado

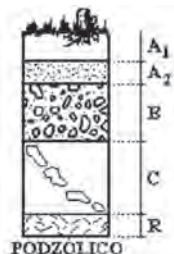
- a) pela circulação do magma no subsolo.
- b) pelas erupções constantes dos vulcões.
- c) pelo sol que aquece as águas com radiação ultravioleta.
- d) pela queima do carvão e combustíveis fósseis.
- e) pelos detritos e cinzas vulcânicas.



**EXERCÍCIO**

**Solos**

**01.** (Ufpe-1996) Observe a figura adiante:



Fonte: www.pedologiafacil.com.br. Acesso em 04 de outubro de 2012

No que se refere às características dos horizontes do solo, é incorreto afirmar:

- a) O horizonte R corresponde à rocha matriz, ainda inalterada.
- b) O horizonte C é composto por material proveniente da rocha matriz.
- c) O horizonte B caracteriza-se pela concentração de material lixiviado e transportado do horizonte A.
- d) O horizonte A apresenta maior quantidade de rocha decomposta, bem como maior permeabilidade.
- e) O horizonte R corresponde à rocha matriz, já bastante alterada por ação erosiva natural.

**02.** (PUC- RIO) O aumento significativo da produção de alimentos é o resultado da modernização do campo e da introdução de novas técnicas agrícolas, principalmente no mundo desenvolvido onde é maior o nível de capitalização e onde são utilizadas as mais avançadas tecnologias. No entanto esta revolução vem provocando uma série de impactos ambientais em ecossistemas agrícolas.

Adaptado de SENE, Eustáquio. MOREIRA, João C.. Espaço Geográfico e Globalização. São Paulo: Ed. Scipione, 1998.

Dentre as explicações para esses impactos ambientais, temos:

1. O plantio de uma única espécie, em grandes extensões de terra, causa desequilíbrios nas cadeias alimentares pré-existent, favorecendo a proliferação de pragas;
2. Os cortes feitos nas encostas das montanhas, para a formação de degraus, onde são feitos cultivos, provocam um revolvimento dos solos, o que facilita o transporte dos nutrientes pelas águas das chuvas;
3. A maciça utilização de agrotóxicos provoca a proliferação de linhagens resistentes, forçando o uso de pesticidas cada vez mais potentes, o que causa danos tanto aos trabalhadores que os manuseiam quanto aos consumidores de alimentos contaminados;
4. A utilização indiscriminada de agrotóxicos acelera a contaminação do solo e seu empobrecimento, ao impedir a proliferação de microorganismos fundamentais para sua fertilidade.

Estão corretas as afirmativas:

- a) 1 e 2.
- b) 1 e 3.
- c) 1, 2 e 3.
- d) 1, 3 e 4.
- e) 1, 2, 3 e 4.

**03.** A ação de desagregação das rochas, por intemperismo físico e químico, somada aos agentes modeladores (como a chuva, o vento, os rios, o mar e os gelos), cria condições para que a ação bacteriana, além da decomposição de animais e vegetais, forme camadas dos mais variados tipos na superfície da crosta continental, caracterizando os horizontes dos solos.

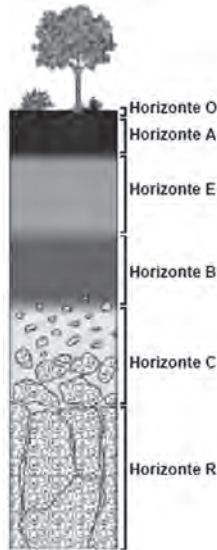
(PIFFER, 2005. p. 206).

Com base no texto e nos conhecimentos sobre intemperismo e o valor socioeconômico dos solos, é correto afirmar:

- a) A decomposição do solo é uma função dos agentes climáticos, e as argilas se desenvolvem nos climas mais quentes e secos.
- b) Os solos de massapé, no Brasil, são os mais utilizados no plantio de soja.
- c) A origem e a porosidade do solo não interferem na sua fertilidade.
- d) Os processos de gênese dos solos são rápidos, sendo as camadas húmicas formadas em poucos meses.

- e) Os seres vivos participam do intemperismo do solo de diversas maneiras, e as raízes criam galerias ou agem na decomposição, por meio das comunidades de animais do solo.

04. Observe a figura.



Fonte: [brasilecola.com](http://brasilecola.com). Acesso: 1-10-2009.

O horizonte A do solo evoluído, mostrado na figura, caracteriza-se por apresentar

- argila e outras partículas finas lixiviadas pela água que percola no solo.
- material rochoso em processo de intemperismo, sem presença de matéria orgânica.
- materiais provenientes do horizonte superior, com predomínio de óxido e hidróxido de ferro.
- oferta de nutrientes, devido à concentração de matéria orgânica que contribui para a fertilidade do solo.

05. Observe a manchete e a foto a seguir:



<http://fotografando.spacabloy.com.br/1>

A imagem expressa uma situação que evidencia a ocorrência de um impacto ambiental negativo. Esse impacto tem como origem:

- o solo argiloso que, por apresentar baixa porosidade, dificulta a infiltração da água e possibilita os movimentos de massa.
- a forma arredondada da bacia hidrográfica, que proporciona maior área para a captação da água pluvial e a ocupação urbana.
- a declividade acentuada da vertente, que favorece a concentração da água pluvial e os processos erosivos.
- as obras de engenharia e os desmatamentos que, oriundos da atuação da sociedade no ambiente urbano, afligem a população.
- o clima tropical, com altos índices de precipitação, que, independentemente da ação humana, contribui para o aumento de água na rede de drenagem.

06.(FUVEST) Intemperismo é o nome que se dá ao conjunto de processos que modificam as rochas, fragmentando-as (intemperismo físico) ou alterando-as (intemperismo químico). O predomínio de um tipo em relação a outro, nas diversas regiões da Terra, vai depender das temperaturas, combinadas ao volume das precipitações e do estado físico da água.



Fonte: *internet vestibular digital adaptado*.

Observando o mapa, é correto afirmar que nas regiões A, B e C, há predomínio, respectivamente, do intemperismo:

- químico, físico, químico
- físico, químico, químico
- químico, químico, físico
- físico, físico, químico
- químico, físico, físico



## ESPECIAL ENEM

07. A lavoura arrozeira na planície costeira da região sul do Brasil comumente sofre perdas elevadas devido à salinização da água de irrigação, que ocasiona prejuízos diretos, como a redução de produção da lavoura. Solos com processo de salinização avançado não são indicados, por exemplo, para o cultivo de arroz. As plantas retiram a água do solo quando as forças de embebição dos tecidos das raízes são superiores às forças com que a água é retida no solo.

WINKEL, H.L.; TSCHIEDEL, M. *Cultura do arroz: salinização de solos em cultivos de arroz*. Disponível em: <http://agropage.tripod.com/saliniza.html>. Acesso em: 25 jun. 2010 (adaptado)

A presença de sais na solução do solo faz com que seja dificultada a absorção de água pelas plantas, o que provoca o fenômeno conhecido por seca fisiológica, caracterizado pelo(a)

- aumento da salinidade, em que a água do solo atinge uma concentração de sais maior que a das células das raízes das plantas, impedindo, assim, que a água seja absorvida.
- aumento da salinidade, em que o solo atinge um nível muito baixo de água, e as plantas não têm força de sucção para absorver a água.
- diminuição da salinidade, que atinge um nível em que as plantas não têm força de sucção, fazendo com que a água não seja absorvida.
- aumento da salinidade, que atinge um nível em que as plantas têm muita sudação, não tendo força de sucção para superá-la.
- diminuição da salinidade, que atinge um nível em que as plantas ficam.

08. De 15% a 20% da área de um canal precisa ser renovada anualmente. Entre o período de corte e o de plantação de novas canas, os produtores estão optando por plantar leguminosas, pois elas fixam nitrogênio no solo, um adubo natural para a cana. Essa opção de rotação é agronomicamente favorável, de

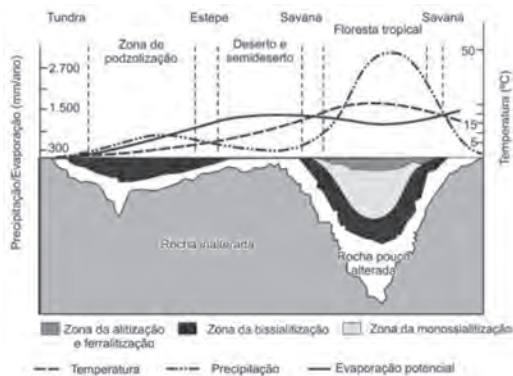
forma que municípios canavieiros são hoje grandes produtores de soja, amendoim e feijão.

*As encruzilhadas da fome. Planeta. São Paulo, ano 36, n.º 430, jul. 2008 (adaptado).*

A rotação de culturas citada no texto pode beneficiar economicamente os produtores de cana porque

- a) a decomposição da cobertura morta dessas culturas resulta em economia na aquisição de adubos industrializados.
- b) o plantio de cana-de-açúcar propicia um solo mais adequado para o cultivo posterior da soja, do amendoim e do feijão.
- c) as leguminosas absorvem do solo elementos químicos diferentes dos absorvidos pela cana, restabelecendo o equilíbrio do solo.
- d) a queima dos restos vegetais do cultivo da cana-de-açúcar transforma-se em cinzas, sendo reincorporadas ao solo, o que gera economia na aquisição de adubo.
- e) a soja, o amendoim e o feijão, além de possibilitarem a incorporação ao solo de determinadas moléculas disponíveis na atmosfera, são grãos comercializados no mercado produtivo.

09.



Teixeira. W. et al *Decifrando a Terra*. São Paulo: Nacional. 2009 (adaptado).

O gráfico relaciona diversas variáveis ao processo de formação de solos. A interpretação dos dados mostra que a água e um dos importantes fatores de pedogênese, pois nas áreas

- a) de clima temperado ocorrem alta pluviosidade e grande profundidade de solos.
- b) tropicais ocorre menor pluviosidade, o que se relaciona com a menor profundidade das rochas inalteradas.
- c) de latitudes em torno de 30° ocorrem as maiores profundidades de solo, visto que ha maior umidade.
- d) tropicais a profundidade do solo e menor, o que evidencia menor intemperismo químico da água sobre as rochas.
- e) de menor latitude ocorrem as maiores precipitações, assim como a maior profundidade dos solos.

**ESPECIAL ENEM**

**Clima**

01. Nos últimos 50 anos, as temperaturas de inverno na península antártica subiram quase 6°C. Ao contrário do esperado, o aquecimento tem aumentado a precipitação de neve. Isso ocorre porque o gelo marinho, que forma um manto impermeável sobre o oceano, está derretendo devido à elevação de temperatura, o que permite que mais umidade escape para a

atmosfera. Essa umidade cai na forma de neve. Logo depois de chegar a essa região, certa espécie de pingüins precisa de solos nus para construir seus ninhos de pedregulhos. Se a neve não derrete a tempo, eles põem seus ovos sobre ela. Quando a neve finalmente derrete, os ovos se encharcam de água e goram. *Scientific American Brasil, ano 2, n.º 21, 2004, p.80 (com adaptações).*

A partir do texto acima, analise as seguintes afirmativas.

- I. O aumento da temperatura global interfere no ciclo da água na península antártica.
- II. O aquecimento global pode interferir no ciclo de vida de espécies típicas de região de clima polar.
- III. A existência de água em estado sólido constitui fator crucial para a manutenção da vida em alguns biomas.

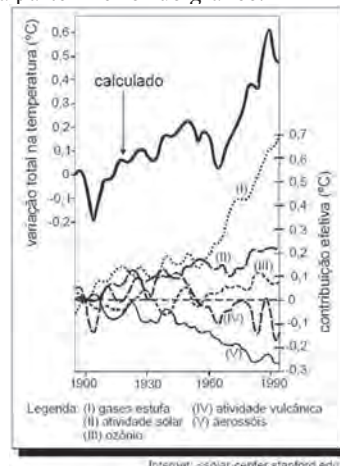
É correto o que se afirma

- a) apenas em I.
- b) apenas em II.
- c) apenas em I e II.
- d) apenas em II e III.
- e) em I, II e III.

02. Devido ao aquecimento global e à consequente diminuição da cobertura de gelo no Ártico, aumenta a distância que os ursos polares precisam nadar para encontrar alimentos. Apesar de exímios nadadores, eles acabam morrendo afogados devido ao cansaço. A situação descrita acima

- a) enfoca o problema da interrupção da cadeia alimentar, o qual decorre das variações climáticas.
- b) alerta para prejuízos que o aquecimento global pode acarretar à biodiversidade no Ártico.
- c) ressalta que o aumento da temperatura decorrente de mudanças climáticas permite o surgimento de novas espécies.
- d) mostra a importância das características das zonas frias para a manutenção de outros biomas na Terra.
- e) evidencia a autonomia dos seres vivos em relação ao habitat, visto que eles se adaptam rapidamente às mudanças nas condições climáticas.

03. O gráfico abaixo ilustra o resultado de um estudo sobre o aquecimento global. A curva mais escura e contínua representa o resultado de um cálculo em que se considerou a soma de cinco fatores que influenciaram a temperatura média global de 1900 a 1990, conforme mostrado na legenda do gráfico. A contribuição efetiva de cada um desses cinco fatores isoladamente é mostrada na parte inferior do gráfico.



Os dados apresentados revelam que, de 1960 a 1990, contribuíram de forma efetiva e positiva para aumentar a temperatura atmosférica:

- aerossóis, atividade solar e atividade vulcânica.
- atividade vulcânica, ozônio e gases estufa.
- aerossóis, atividade solar e gases estufa.
- aerossóis, atividade vulcânica e ozônio.
- atividade solar, gases estufa e ozônio.

**04.** Um jornal de circulação nacional publicou a seguinte notícia: Choveu torrencialmente na madrugada de ontem em Roraima, horas depois de os pajés caiapós Mantii e Kucrit, levados de Mato Grosso pela Funai, terem participado do ritual da dança da chuva, em Boa Vista. A chuva durou três horas em todo o estado e as previsões indicam que continuará pelo menos até amanhã. Com isso, será possível acabar de vez com o incêndio que ontem completou 63 dias e devastou parte das florestas do estado.

*Jornal do Brasil, abr./1998 (com adaptações).*

Considerando a situação descrita, avalie as afirmativas seguintes.

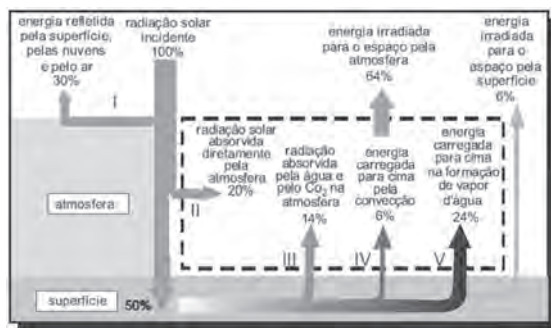
- No ritual indígena, a dança da chuva, mais que constituir uma manifestação artística, tem a função de intervir no ciclo da água.
- A existência da dança da chuva em algumas culturas está relacionada à importância do ciclo da água para a vida.
- Uma das informações do texto pode ser expressa em linguagem científica da seguinte forma: a dança da chuva seria efetiva se provocasse a precipitação das gotículas de água das nuvens.

É correto o que se afirma em

- I, apenas.
- III, apenas.
- I e II, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

#### Diagrama para as questões 05 e 06

O diagrama abaixo representa, de forma esquemática e simplificada, a distribuição da energia proveniente do Sol sobre a atmosfera e a superfície terrestre. Na área delimitada pela linha tracejada, são destacados alguns processos envolvidos no fluxo de energia na atmosfera.



**05.** Com base no diagrama acima, conclui-se que

- a maior parte da radiação incidente sobre o planeta fica refletida na atmosfera.
- a quantidade de energia refletida pelo ar, pelas nuvens e pelo solo é superior à absorvida pela superfície.
- a atmosfera absorve 70% da radiação solar incidente sobre a Terra.
- mais da metade da radiação solar que é absorvida diretamente pelo solo é devolvida para a atmosfera.
- a quantidade de radiação emitida para o espaço pela atmosfera é menor que a irradiada para o espaço pela superfície.

**06.** A chuva é o fenômeno natural responsável pela manutenção dos níveis adequados de água dos reservatórios das usinas hidrelétricas. Esse fenômeno, assim como todo o ciclo hidrológico, depende muito da energia solar. Dos processos numerados no diagrama, aquele que se relaciona mais diretamente com o nível dos reservatórios de usinas hidrelétricas é o de número

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

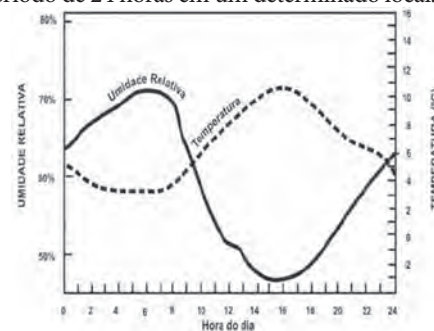
**07.** A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio ( $N_2$ ) e oxigênio ( $O_2$ ), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico ( $CO_2$ ), vapor de água ( $H_2O$ ), metano ( $CH_4$ ), ozônio ( $O_3$ ) e o óxido nítrico ( $N_2O$ ), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o  $CO_2$ , tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de  $CO_2$  na atmosfera: o desmatamento.

*BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A.G. Moreira & S. Schwartzman. As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).*

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é

- reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.
- promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de  $CH_4$ .
- reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o  $CO_2$  da atmosfera.
- aumentar a concentração atmosférica de  $H_2O$ , molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.
- remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.

**08.** Umidade relativa do ar é o termo usado para descrever a quantidade de vapor de água contido na atmosfera. Ela é definida pela razão entre o conteúdo real de umidade de uma parcela de ar e a quantidade de umidade que a mesma parcela de ar pode armazenar na mesma temperatura e pressão quando está saturada de vapor, isto é, com 100% de umidade relativa. O gráfico representa a relação entre a umidade relativa do ar e sua temperatura ao longo de um período de 24 horas em um determinado local.



FONTE: <http://www.nossaescola.com.br/unidade2/noticias.php?op=true&list=1244>. Acesso em 04 de outubro de 2012

Considerando-se as informações do texto e do gráfico, conclui-se que

- a) a insolação é um fator que provoca variação da umidade relativa do ar.
- b) o ar vai adquirindo maior quantidade de vapor de água à medida que se aquece.
- c) a presença de umidade relativa do ar é diretamente proporcional à temperatura do ar.
- d) a umidade relativa do ar indica, em termos absolutos, a quantidade de vapor de água existente na atmosfera.
- e) a variação da umidade do ar se verifica no verão, e não no inverno, quando as temperaturas permanecem baixas.

09. À medida que a demanda por água aumenta, as reservas desse recurso vão se tornando imprevisíveis. Modelos matemáticos que analisam os efeitos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade de água no futuro indicam que haverá escassez em muitas regiões do planeta. São esperadas mudanças nos padrões de precipitação, pois

- a) o maior aquecimento implica menor formação de nuvens e, conseqüentemente, a eliminação de áreas úmidas e subúmidas do globo.
- b) as chuvas frontais ficarão restritas ao tempo de permanência da frente em uma determinada localidade, o que limitará a produtividade das atividades agrícolas.
- c) as modificações decorrentes do aumento da temperatura do ar diminuirão a umidade e, portanto, aumentarão a aridez em todo o planeta.
- d) a elevação do nível dos mares pelo derretimento das geleiras acarretará redução na ocorrência de chuvas nos continentes, o que implicará a escassez de água para abastecimento.
- e) a origem da chuva está diretamente relacionada com a temperatura do ar, sendo que atividades antropogênicas são capazes de provocar interferências em escala local e global.

10.



Reunindo-se as informações contidas nas duas charges, infere-se que

- a) os regimes climáticos da Terra são desprovidos de padrões que os caracterizem.
- b) as intervenções humanas nas regiões polares são mais intensas que em outras partes do globo.
- c) o processo de aquecimento global será detido com a eliminação das queimadas.
- d) a destruição das florestas tropicais é uma das causas do aumento da temperatura em locais distantes como os polos.
- e) os parâmetros climáticos modificados pelo homem afetam todo o planeta, mas os processos naturais têm alcance regional.

11. Na figura, observa-se uma classificação de regiões da América do Sul segundo o grau de aridez verificado.



Em relação às regiões marcadas na figura, observa-se que

- a) a existência de áreas superáridas, áridas e semiáridas é resultado do processo de desertificação, de intensidade variável, causado pela ação humana.
- b) o emprego de modernas técnicas de irrigação possibilitou a expansão da agricultura em determinadas áreas do semiárido, integrando-as ao comércio internacional.
- c) o semiárido, por apresentar déficit de precipitação, passou a ser habitado a partir da Idade Moderna, graças ao avanço científico e tecnológico.
- d) as áreas com escassez hídrica na América do Sul se restringem às regiões tropicais, onde as médias de temperatura anual são mais altas, justificando a falta de desenvolvimento e os piores indicadores sociais.
- e) o mesmo tipo de cobertura vegetal é encontrado nas áreas superáridas, áridas e semiáridas, mas essa cobertura, embora adaptada às condições climáticas, é desprovida de valor econômico.

12. As cidades industrializadas produzem grandes proporções de gases como o CO<sub>2</sub>, o principal gás causador do efeito estufa. Isso ocorre por causa da quantidade de combustíveis fósseis queimados, principalmente no trans - porte, mas também em caldeiras industriais. Além disso, nessas cidades concentram-se as maiores áreas com solos asfaltados e concretados, o que aumenta a retenção de calor, formando o que se conhece por “ilhas de calor”. Tal fenômeno ocorre porque esses materiais absorvem o calor e o devolvem para o ar sob a forma de radiação térmica. Em áreas urbanas, devido à atuação conjunta do efeito estufa e das “ilhas de calor”, espera-se que o consumo de energia elétrica

- a) diminua devido à utilização de caldeiras por indústrias metalúrgicas.
- b) aumente devido ao bloqueio da luz do sol pelos gases do efeito estufa.
- c) diminua devido à não necessidade de aquecer a água utilizada em indústrias.
- d) aumente devido à necessidade de maior refrigeração de indústrias e residências.
- e) diminua devido à grande quantidade de radiação térmica reutilizada.

13. Os corais que formam o banco dos Abrolhos, na Bahia, podem estar extintos até 2050 devido a uma epidemia. Por exemplo, os corais-cérebro já tiveram cerca de 10% de sua população afetada pela praga-branca, a mais prevalente das seis doenças identificadas em Abrolhos, causada provavelmente por uma bactéria. Os cientistas atribuem a proliferação das patologias ao aquecimento global e à poluição marinha. O aquecimento global reduziria a imunidade dos corais ou estimularia os patógenos causadores desses males, trazendo novos agentes infecciosos.

FURTADO, F. *Peste branca no mar. Ciência hoje. Rio de Janeiro, v. 42, n. 251, ago. 2008 (adaptado).*

A fim de combater a praga-branca, a medida mais apropriada, segura e de efeitos mais duradouros seria

- a) aplicar antibióticos nas águas litorâneas de Abrolhos.
- b) substituir os aterros sanitários por centros de reciclagem de lixo.
- c) introduzir nas águas de Abrolhos espécies que se alimentem da bactéria causadora da doença.
- d) aumentar, mundialmente, o uso de transportes coletivos e diminuir a queima de derivados de petróleo.
- e) criar uma lei que proteja os corais, impedindo que mergulhadores e turistas se aproximem deles e os contaminem.

14. Em 1872, Robert Angus Smith criou o termo “chuva ácida”, descrevendo precipitações ácidas em Manchester após a Revolução Industrial. Trata-se do acúmulo demasiado de dióxido de carbono e enxofre na atmosfera que, ao reagirem com compostos dessa camada, formam gotículas de chuva ácida e partículas de aerossóis. A chuva ácida não necessariamente ocorre no local poluidor, pois tais poluentes, ao serem lançados na atmosfera, são levados pelos ventos, podendo provocar a reação em regiões distantes. A água de forma pura apresenta pH 7, e, ao contatar agentes poluidores, reage modificando seu pH para 5,6 e até menos que isso, o que provoca reações, deixando consequências.

Disponível em: <http://www.brasilecola.com>. Acesso em: 18 maio 2010 (adaptado).

O texto aponta para um fenômeno atmosférico causador de graves problemas ao meio ambiente: a chuva ácida (pluviosidade com pH baixo). Esse fenômeno tem como consequência

- a) a corrosão de metais, pinturas, monumentos históricos, destruição da cobertura vegetal e acidificação dos lagos.
- b) a diminuição do aquecimento global, já que esse tipo de chuva retira poluentes da atmosfera.
- c) a destruição da fauna e da flora, e redução dos recursos hídricos, com o assoreamento dos rios.
- d) as enchentes, que atrapalham a vida do cidadão urbano, corroendo, em curto prazo, automóveis e fios de cobre da rede elétrica.
- e) a degradação da terra nas regiões semiáridas, localizadas, em sua maioria, no Nordeste do nosso país.



## EXERCÍCIO

### Vegetação

01. “A dinâmica da natureza e as diferentes combinações entre os elementos produziram certas diferenciações dentro do território brasileiro, configurando a existência de seis porções relativamente distintas, chamadas domínios morfoclimáticos ou domínios naturais.”

(COELHO, M. de A. *Geografia do Brasil. São Paulo: Moderna, 1996. p. 107.*)

Em relação ao relevo e à cobertura vegetal dos diferentes domínios, considere as afirmativas a seguir.

- I. No domínio do cerrado, a vegetação característica é de herbáceas, com predomínio das gramíneas.
- II. A Floresta Ombrófila Mista, ou Floresta com Araucária, é típica das pradarias.
- III. No domínio amazônico, o relevo caracteriza-se pela presença de planícies, depressões e baixos planaltos.
- IV. Na faixa oriental do Brasil, marcadamente na região Sudeste, o relevo predominante é de planaltos e serras, constituindo paisagens conhecidas como “mares de morros”.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

02. Uma dificuldade quando se divide um território em paisagens naturais é que os limites dos elementos que as constituem (clima, relevo, vegetação, etc.) não são coincidentes. Outra dificuldade é que não existe uma regra geral para fazer a divisão, pois não há um elemento que determine os outros, definindo todo o conjunto. Atualmente costuma-se utilizar a expressão “domínio morfoclimático” no lugar de “paisagem natural”, sendo que o Brasil pode ser dividido em seis domínios, além das áreas de transição: Amazônico, Cerrado, Mares de Morros, Caatinga, Araucária e Pradarias.

(Adaptado de VESENTINI, J. W. *Brasil – sociedade e espaço: geografia do Brasil. 28ª ed. SP: Ática, 1998, p.270-280.*)

Com base no texto e nos conhecimentos de Geografia, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) Área de transição é aquela cujas espécies vegetais são singulares, não classificáveis como pertencentes a qualquer dos domínios. Assim, esse conceito serve para cobrir lacunas na divisão.
- b) Dentro de um domínio podem ser encontradas áreas com paisagens próprias de outro domínio, devido a fatores de exceção, como uma área de solo menos fértil ou com maior altitude.
- c) A estrutura geológica não é relevante na definição dos domínios, porque não há homogeneidade dessa característica dentro de cada um deles.
- d) A vegetação é utilizada para nomear a maioria dos domínios porque é determinada pelo relevo e pelo clima, sendo portanto uma boa síntese dos elementos morfoclimáticos do domínio.
- e) Os processos naturais que dão origem aos domínios morfoclimáticos são indiferentes às divisões políticas do espaço. As Pradarias, por exemplo, recobrem também parte do Uruguai e da Argentina.





03. Entre 8 mil e 3 mil anos atrás, ocorreu o desaparecimento de grandes mamíferos que viviam na América do Sul. Os mapas a seguir apresentam a vegetação dessa região antes e depois de uma grande mudança climática que tornou essa região mais quente e mais úmida.



Fonte: Revista Pesquisa Fapesp, n.º 98, 2004.

As hipóteses a seguir foram levantadas para explicar o desaparecimento dos grandes mamíferos na América do Sul.

- I. Os seres humanos, que só puderam ocupar a América do Sul depois que o clima se tornou mais úmido, mataram os grandes animais.
- II. Os maiores mamíferos atuais precisam de vastas áreas abertas para manter o seu modo de vida, áreas essas que desapareceram da América do Sul com a mudança climática, o que pode ter provocado a extinção dos grandes mamíferos sul-americanos.
- III. A mudança climática foi desencadeada pela queda de um grande asteróide, a qual causou o desaparecimento dos grandes mamíferos e das aves.

E cientificamente aceitável o que se afirma

- a) Apenas em I.
- b) Apenas em II.
- c) Apenas em III.
- d) Apenas em I e III.
- e) Em I, II e III.

04. Calcula-se que 78% do desmatamento na Amazônia tenha sido motivado pela pecuária — cerca de 35% do rebanho nacional está na região — e que pelo menos 50 milhões de hectares de pastos são pouco produtivos. Enquanto o custo médio para aumentar a produtividade de 1 hectare de pastagem é de 2 mil reais, o custo para derrubar igual área de floresta é estimado em 800 reais, o que estimula novos desmatamentos. Adicionalmente, madeireiras retiram as árvores de valor comercial que foram abatidas para a criação de pastagens. Os pecuaristas sabem que problemas ambientais como esses podem provocar restrições à pecuária nessas áreas, a exemplo do que ocorreu em 2006 com o plantio da soja, o qual, posteriormente, foi proibido em áreas de floresta.

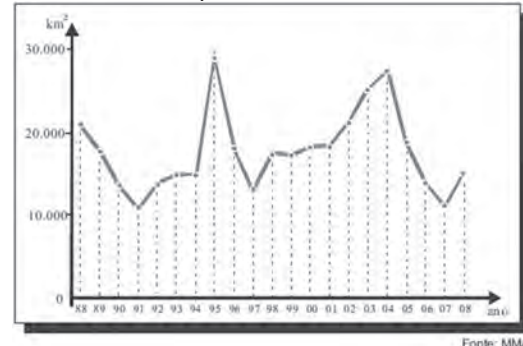
Fonte: Época, 3/3/2008 e 9/6/2008 (com adaptações).

A partir da situação-problema descrita, conclui-se que

- a) o desmatamento na Amazônia decorre principalmente da exploração ilegal de árvores de valor comercial.
- b) um dos problemas que os pecuaristas vêm enfrentando na Amazônia é a proibição do plantio de soja.
- c) a mobilização de máquinas e de força humana torna o desmatamento mais caro que o aumento da produtividade de pastagens.

- d) o superavit comercial decorrente da exportação de carne produzida na Amazônia compensa a possível degradação ambiental.
- e) a recuperação de áreas desmatadas e o aumento de produtividade das pastagens podem contribuir para a redução do desmatamento na Amazônia.

05. O gráfico abaixo mostra a área desmatada da Amazônia, em km<sup>2</sup>, a cada ano, no período de 1988 a 2008.



Fonte: MMA.

As informações do gráfico indicam que

- a) o maior desmatamento ocorreu em 2004.
- b) a área desmatada foi menor em 1997 que em 2007.
- c) a área desmatada a cada ano manteve-se constante entre 1998 e 2001.
- d) a área desmatada por ano foi maior entre 1994 e 1995 que entre 1997 e 1998.
- e) o total de área desmatada em 1992, 1993 e 1994 é maior que 60.000 km<sup>2</sup>.

06. Analisando-se os dados do gráfico abaixo, que remetem a critérios e objetivos no estabelecimento de unidades de conservação no Brasil, constata-se que



Ministério do Meio Ambiente. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.

- a) o equilíbrio entre unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável já atingido garante a preservação presente e futura da Amazônia.
- b) as condições de aridez e a pequena diversidade biológica observadas na Caatinga explicam por que a área destinada à proteção integral desse bioma é menor que a dos demais biomas brasileiros.
- c) o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pampa, biomas mais intensamente modificados pela ação humana, apresentam proporção maior de unidades de proteção integral que de unidades de uso sustentável.
- d) o estabelecimento de unidades de conservação deve ser incentivado para a preservação dos recursos hídricos e a manutenção da biodiversidade.
- e) a sustentabilidade do Pantanal é inatingível, razão pela qual não foram criadas unidades de uso sustentável nesse bioma.

**07.** As florestas tropicais estão entre os maiores, mais diversos e complexos biomas do planeta. Novos estudos sugerem que elas sejam potentes reguladores do clima, ao provocarem um fluxo de umidade para o interior dos continentes, fazendo com que essas áreas de floresta não sofram variações extremas de temperatura e tenham umidade suficiente para promover a vida. Um fluxo puramente físico de umidade do oceano para o continente, em locais onde não há florestas, alcança poucas centenas de quilômetros. Verifica-se, porém, que as chuvas sobre florestas nativas não dependem da proximidade do oceano. Esta evidência aponta para a existência de uma poderosa “bomba biótica de umidade” em lugares como, por exemplo, a bacia amazônica. Devido à grande e densa área de folhas, as quais são evaporadores otimizados, essa “bomba” consegue devolver rapidamente a água para o ar, mantendo ciclos de evaporação e condensação que fazem a umidade chegar a milhares de quilômetros no interior do continente.

Fonte: A. D. Nobre. *Almanaque Brasil Socioambiental*. Instituto Socioambiental, 2008, p. 368-9 (com adaptações).

As florestas crescem onde chove, ou chove onde crescem as florestas? De acordo com o texto,

- onde chove, há floresta.
- onde a floresta cresce, chove.
- onde há oceano, há floresta.
- apesar da chuva, a floresta cresce.
- no interior do continente, só chove onde há floresta.

**08.** As mudanças climáticas e da vegetação ocorridas nos trópicos da América do Sul têm sido bem documentadas por diversos autores, existindo um grande acúmulo de evidências geológicas ou paleoclimatológicas que evidenciam essas mudanças ocorridas durante o Quaternário nessa região. Essas mudanças resultaram em restrição da distribuição das florestas pluviais, com expansões concomitantes de habitats não-florestais durante períodos áridos (glaciais), seguido da expansão das florestas pluviais e restrição das áreas não-florestais durante períodos úmidos (interglaciais).

Disponível em: <http://zoo.bio.ufpr.br>. Acesso em: 1 maio 2009.

Durante os períodos glaciais,

- as áreas não-florestais ficam restritas a refúgios ecológicos devido à baixa adaptabilidade de espécies não-florestais a ambientes áridos.
- grande parte da diversidade de espécies vegetais é reduzida, uma vez que necessitam de condições semelhantes a dos períodos interglaciais.
- a vegetação comum ao cerrado deve ter se limitado a uma pequena região do centro do Brasil, da qual se expandiu até atingir a atual distribuição.
- plantas com adaptações ao clima árido, como o desenvolvimento de estruturas que reduzem a perda de água, devem apresentar maior área de distribuição.
- florestas tropicais como a amazônica apresentam distribuição geográfica mais ampla, uma vez que são densas e diminuem a ação da radiação solar sobre o solo e reduzem os efeitos da aridez.

**09.** A abertura e a pavimentação de rodovias em zonas rurais e regiões afastadas dos centros urbanos, por um lado, possibilita melhor acesso e maior integração entre as comunidades, contribuindo com o desenvolvimento social e urbano de populações isoladas. Por outro lado, a construção de rodovias pode trazer impactos indesejáveis ao meio ambiente, visto que a abertura de estradas pode resultar na fragmentação de habitats, comprometendo o fluxo gênico e as interações entre espécies silvestres,

além de prejudicar o fluxo natural de rios e riachos, possibilitar o ingresso de espécies exóticas em ambientes naturais e aumentar a pressão antrópica sobre os ecossistemas nativos.

BARBOSA, N. P. U.; FERNANDES, G. W. *A destruição do jardim*. *Scientific American Brasil*. Ano 7, número 80, dez. 2008 (adaptado).

Nesse contexto, para conciliar os interesses aparentemente contraditórios entre o progresso social e urbano e a conservação do meio ambiente, seria razoável

- impedir a abertura e a pavimentação de rodovias em áreas rurais e em regiões preservadas, pois a qualidade de vida e as tecnologias encontradas nos centros urbanos são prescindíveis às populações rurais.
- impedir a abertura e a pavimentação de rodovias em áreas rurais e em regiões preservadas, promovendo a migração das populações rurais para os centros urbanos, onde a qualidade de vida é melhor.
- permitir a abertura e a pavimentação de rodovias apenas em áreas rurais produtivas, haja vista que nas demais áreas o retorno financeiro necessário para produzir uma melhoria na qualidade de vida da região não é garantido.
- permitir a abertura e a pavimentação de rodovias, desde que comprovada a sua real necessidade e após a realização de estudos que demonstrem ser possível contornar ou compensar seus impactos ambientais.
- permitir a abertura e a pavimentação de rodovias, haja vista que os impactos ao meio ambiente são temporários e podem ser facilmente revertidos com as tecnologias existentes para recuperação de áreas degradadas.

**10.** As áreas do planalto do cerrado – como a chapada dos Guimarães, a serra de Tapirapuã e a serra dos Parecis, no Mato Grosso, com altitudes que variam de 400 m a 800 m – são importantes para a planície pantaneira mato-grossense (com altitude média inferior a 200 m), no que se refere à manutenção do nível de água, sobretudo durante a estiagem. Nas cheias, a inundação ocorre em função da alta pluviosidade nas cabeceiras dos rios, do afloramento de lençóis freáticos e da baixa declividade do relevo, entre outros fatores. Durante a estiagem, a grande biodiversidade é assegurada pelas águas da calha dos principais rios, cujo volume tem diminuído, principalmente nas cabeceiras.

*Cabeceiras ameaçadas*. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro: SBPC. Vol. 42, jun. 2008 (adaptado).

A medida mais eficaz a ser tomada, visando à conservação da planície pantaneira e à preservação de sua grande biodiversidade, é a conscientização da sociedade e a organização de movimentos sociais que exijam

- a criação de parques ecológicos na área do pantanal mato-grossense.
- a proibição da pesca e da caça, que tanto ameaçam a biodiversidade. o aumento das pastagens na área da planície, para que a cobertura vegetal, composta de gramíneas, evite a erosão do solo.
- o controle do desmatamento e da erosão, principalmente nas nascentes dos rios responsáveis pelo nível das águas durante o período de cheias.
- a construção de barragens, para que o nível das águas dos rios seja mantido, sobretudo na estiagem, sem prejudicar os ecossistemas.
- a construção de barragens, para que o nível das águas dos rios seja mantido, sobretudo na estiagem, sem prejudicar os ecossistemas.

11. No Período Permiano, cerca de 250 milhões de anos atrás, os continentes formavam uma única massa de terra conhecida como Pangéia. O lento e contínuo movimento das placas tectônicas resultou na separação das placas, de maneira que já no início do Período Terciário (cerca de 60 milhões de anos atrás), diversos continentes se encontravam separados uns dos outros. Uma das conseqüências dessa separação foi a formação de diferentes regiões biogeográficas, chamadas biomas. Devido ao isolamento reprodutivo, as espécies em cada bioma diferenciaram dos processos evolutivos distintos, novas espécies surgiram, outras se extinguíram, resultando na atual diversidade biológica do nosso planeta. A figura ilustra a deriva dos continentes e suas posições durante um período de 250 milhões de anos.



RICKLEFS, R.E. "A economia da natureza". Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2003 (adaptado).

De acordo com o texto, a atual diversidade biológica do planeta é resultado

- a) da similaridade biológica dos biomas de diferentes continentes.
- b) do cruzamento entre espécies de continentes que foram separados.
- c) do isolamento reprodutivo das espécies resultante da separação dos continentes.
- d) da interação entre indivíduos de uma mesma espécie antes da separação dos continentes.
- e) da taxa de extinções ter sido maior que a de especiações nos últimos 250 milhões de anos.

12.



Disponível em <http://www-ta-bugio.org.br>. Acesso em: 28 jul 2010.

A imagem retrata a araucária, árvore que faz parte de um importante bioma brasileiro que, no entanto, já foi bastante degradado pela ocupação humana. Uma das formas de intervenção humana relacionada a degradação desse bioma foi

- a) o avanço do extrativismo de minerais metálicos voltados para a exportação na região Sudeste.
- b) a contínua ocupação agrícola intensiva de grãos na região Centro-Oeste do Brasil.
- c) o processo de desmatamento motivado pela expansão da atividade canavieira no Nordeste brasileiro.
- d) o avanço da indústria de papel e celulose a partir da exploração da maneira, extraída principalmente no Sul do Brasil.

- e) o adensamento do processo de favelização sobre áreas da Serra do Mar na região Sudeste.

**EXERCÍCIO**

**Hidrografia**

01. (PUC – RIO) "Cada rio possui características próprias e complexas, que resultam não apenas da combinação dos vários aspectos geográficos da área ou região atravessada como o clima, o relevo, a natureza do solo, a cobertura vegetal como também da ação antrópica (do homem) e outros."

ADAS, Melhem. ADAS, Sérgio. *Panorama Geográfico do Brasil*. São Paulo: Moderna, 1999.

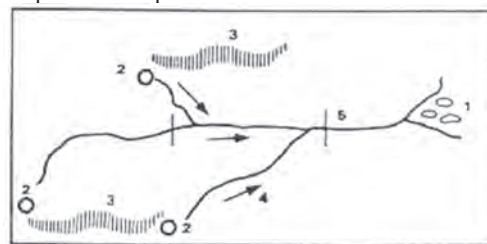
A partir do texto, podemos afirmar, sobre os rios brasileiros, que:

- I. são predominantemente de regime pluvial tropical, em que as cheias ocorrem na estação chuvosa, geralmente nos meses de verão - de dezembro a março - como no caso do Paraíba do Sul.
- II. oferecem um grande potencial hidrelétrico, em parte utilizado, como no caso dos rios de planalto que fazem parte da bacia hidrográfica do São Francisco.
- III. são subaproveitados como meio de transporte, pois apenas uma pequena parte do deslocamento de cargas, no país, é feito por meio de hidrovias, como em alguns trechos da bacia do Paraná.
- IV. ao serem represados, causam, muitas vezes, impactos ambientais e sociais, pois os moradores dos povoados das áreas inundadas são transferidos para outros locais e perdem suas identidades espaciais. Um exemplo é o caso da Usina de Sobradinho.

Estão corretas as afirmativas:

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

02. (PUC – RS) Responda à questão com base no desenho abaixo, que representa esquematicamente uma bacia hidrográfica.



Disponível em <http://www.vestibulandoweb.com.br/geografia/pucrs2000.htm>. Acesso em: 03 outubro de 2012

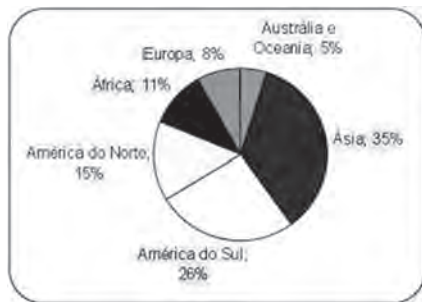
A alternativa que apresenta a correlação adequada entre os elementos representados na figura e a numeração de 1 a 5 é:

- a) 1 – nascente, 2 – delta, 3 - curso inferior, 4 - divisor de águas, 5 - curso médio.
- b) 1 – delta, 2 – nascente, 3 – divisor de águas, 4 – afluente margem direita, 5 – curso inferior.
- c) 1- estuário, 2- afluente 3 - foz, 4 - curso inferior, 5 - divisor de águas.
- d) 1 – delta, 2 – nascente, 3 – curso superior, 4 – afluente margem esquerda, 5 – curso inferior.
- e) 1 – estuário, 2 – cabeceira, 3 – curso superior, 4 – afluente margem direita, 5 – eclusa.

03. (UFPR 2005) Um dos fatores de integração territorial dos países pertencentes ao Mercosul é a Bacia do Prata, formada pelos rios Paraná, Paraguai e Uruguai. Sobre o tema, é INCORRETO afirmar:

- O rio Paraguai é utilizado para a navegação nacional e internacional no Paraguai e na Argentina.
- O rio Uruguai, no seu trecho internacional entre a Argentina e o Paraguai, fornece energia a esses países, oriunda das grandes hidrelétricas localizadas no seu curso inferior.
- O rio Paraná, além de permitir o fornecimento de energia elétrica ao centro-sul do Brasil e ao Paraguai, integra estados brasileiros através da implantação da hidrovía Tietê-Paraná.
- O aproveitamento econômico dos rios da Bacia do Prata está relacionado às suas características físicas, marcadas ora por relevos aplanados, ora por relevos mais acidentados.
- Alguns afluentes do rio Paraná, como o rio Iguazu, caracterizam-se pelo potencial hidrelétrico instalado, marcadamente no trecho compreendido no Terceiro Planalto Paranaense.

04. (UEPB) Observe o gráfico da distribuição da água doce na superfície do planeta.



Fonte: <http://formulação.com.br/2011/12/10-questoes-sobre-hidrografia.html>. Acesso em: 04/10/2012

Com base nos conhecimentos sobre o tema e o auxílio do gráfico, podemos afirmar:

- A distribuição desigual dos recursos hídricos é apenas uma face da problemática escassez de água potável no mundo; o desequilíbrio entre sua oferta e demanda passa também pela poluição dos grandes mananciais e pelas possibilidades das populações pobres terem acesso à água tratada.
- A América do Sul, que sozinha detém quase 1/3 da água doce do planeta, se configura como área estratégica. Mas também enfrenta problema, com a ambiguidade entre o desperdício e a escassez de abastecimento de água potável entre as camadas de suas populações.
- Os recursos hídricos estão equitativamente bem distribuídos por todos os continentes e dentro deles a carência de acesso a esse bem renovável se dá não por escassez, mas simplesmente por questões políticas, tais como no Nordeste brasileiro e no Saara, onde o subsolo guarda grandes reservas de água doce que poderiam abastecer as populações e desenvolver a agricultura irrigada sem problema.
- As estatísticas da distribuição da água pelo planeta por si não revelam toda a realidade de acesso, ou não, das populações a esse líquido, tal como ocorre com a Ásia, que, embora detenha um dos maiores percentuais da água doce do planeta, também detém a maior população, parte vivendo em pobreza absoluta e alguns povos em áreas de escassez, onde o acesso à água é causa de conflitos.

Estão corretas apenas as proposições

- I, II e III
- I, II e IV
- II, III e IV
- I, III e IV
- II e III

05. (UEPB) Para reduzir pela metade a população sem acesso à água de qualidade até 2015 e atingir a meta proposta pela ONU, bem como evitar um futuro colapso no abastecimento deste precioso líquido, é necessário:

- Aderir à proposta do Banco Mundial de privatizar a água, colocando-a no mercado a preços bem mais altos.
- Usar medidas como as já implantadas no Japão de duplo sistema hidráulico com a reutilização da água para atividades que não precisam de água potável.
- Utilizar maciçamente a água do subsolo e das geleiras e investir na dessalinização das águas dos oceanos, por serem fontes inesgotáveis desse líquido.
- Investir na despoluição de rios e lagos e tomar medidas preventivas para evitar a poluição de mananciais ainda puros.

Estão corretas APENAS as proposições:

- II, III e IV
- III e IV
- I, II e III
- II e IV
- I, III e IV



ESPECIAL ENEM

06. A economia moderna depende da disponibilidade de muita energia em diferentes formas, para funcionar e crescer. No Brasil, o consumo total de energia pelas indústrias cresceu mais de quatro vezes no período entre 1970 e 2005. Enquanto os investimentos em energias limpas e renováveis, como solar e eólica, ainda são incipientes, ao se avaliar a possibilidade de instalação de usinas geradoras de energia elétrica, diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como os impactos causados ao ambiente e às populações locais.

Ricardo, B. e Campanili, M. *Almanaque Brasil Socioambiental*. Instituto Socioambiental. São Paulo, 2007 (adaptado).

Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abrange diversas quedas d'água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Entre os possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região, inclui-se

- a poluição da água por metais da usina.
- a destruição do habitat de animais terrestres.
- o aumento expressivo na liberação de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.
- o consumo não renovável de toda água que passa pelas turbinas.
- o aprofundamento no leito do rio, com a menor deposição de resíduos no trecho de rio anterior à represa.

07. Os lixões são o pior tipo de disposição final dos resíduos sólidos de uma cidade, representando um grave problema ambiental e de saúde pública. Nesses locais, o lixo é jogado diretamente no solo e a céu aberto, sem nenhuma norma de controle, o que causa, entre outros problemas, a contaminação do solo e das águas pelo chorume (líquido escuro com alta carga poluidora, proveniente da decomposição da matéria orgânica presente no lixo).

RICARDO, B.; CANPANILLI, M. *Almanaque Brasil Socioambiental 2008*. São Paulo, Instituto Socioambiental, 2007.

Considere um município que deposita os resíduos sólidos produzidos por sua população em um lixão. Esse procedimento é considerado um problema de saúde pública porque os lixões

- causam problemas respiratórios, devido ao mau cheiro que provém da decomposição.
- são locais propícios à proliferação de vetores de doenças, além de contaminarem o solo e as águas.
- provocam o fenômeno da chuva ácida, devido aos gases oriundos da decomposição da matéria orgânica.
- são instalados próximos ao centro das cidades, afetando toda a população que circula diariamente na área.
- são responsáveis pelo desaparecimento das nascentes na região onde são instalados, o que leva à escassez de água.

**08.** A usina hidrelétrica de Belo Monte será construída no rio Xingu, no município de Vitória de Xingu, no Pará. A usina será a terceira maior do mundo e a maior totalmente brasileira, com capacidade de 11,2 mil megawatts. Os índios do Xingu tomam a paisagem com seus cocares, arcos e flechas. Em Altamira, no Pará, agricultores fecharam estradas de uma região que será inundada pelas águas da usina.

BACOCCHINA, D. QUEIROZ, G.: BORGES, R. *Fim do leilão, começo da confusão. Istoe Dinheiro. Ano 13, n.º 655, 28 abril 2010 (adaptado).*

Os impasses, resistências e desafios associados à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte estão relacionados

- ao potencial hidrelétrico dos rios no norte e nordeste quando comparados às bacias hidrográficas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.
- à necessidade de equilibrar e compatibilizar o investimento no crescimento do país com os esforços para a conservação ambiental.
- à grande quantidade de recursos disponíveis para as obras e à escassez dos recursos direcionados para o pagamento pela desapropriação das terras.
- ao direito histórico dos indígenas à posse dessas terras e à ausência de reconhecimento desse direito por parte das empreiteiras.
- ao aproveitamento da mão de obra especializada disponível na região Norte e o interesse das construtoras na vinda de profissionais do Sudeste do país.

### Vegetação

01. d	02. a	03. e	04. e	05. d	06. d
07. b	08. d	09. d	10. c	11. c	12. d

### Hidrografia

01. e	02. b	03. b	04. b	05. d
06. b	07. b	08. b		

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio de. **Geografia geral e do Brasil: espaço e globalização.** São Paulo: Ed. Scipione, 2004.

MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio de. **Coleção trilhas da geografia: 5º ao 9º ano.** São Paulo: Ed. Scipione, 2004.

NOFFS, Regina Célia Pedro; NOFFS, Eduardo Pedro. **Coleção de apostilas uno: ensino fundamental II e ensino médio.** Ed. Moderna.

PIRES, Valquíria; BELUCE, Bellucci. **Construindo consciências: Geografia, 5º ao 9º ano.** São Paulo: Scipione, 2006.

TEIXEIRA, Wilson ...[ et al] (org). **Decifrando a Terra: anizadores.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009, 2 edição.

VESENTINI, J.W. (Org.). **Geografia e Ensino.** Textos críticos. Campinas, Papirus, 1989.

VESENTINI, J.W. **Para uma geografia crítica na escola.** São Paulo: Ática, 1992, Col.Fundamentos.

VESENTINI, J.W. **O novo papel da escola e do ensino da geografia na época da terceira revolução industrial.** In: Terra Livre. São Paulo: AGB, 1996, n.11-12, julho de 1996, pp.209-224. (Texto disponível para download no seguinte site da internet: [www.geocritica.hpg.com.br/artigos.htm](http://www.geocritica.hpg.com.br/artigos.htm) ).



## GABARITO

### Geomorfologia

01. c	02. a	03. c	04. e	05. d
06. c	07. a	08. d	09. a	

### Solos

01. e	02. d	03. e	04. d	05. d
06. d	07. a	08. e	09. e	

### Clima

01. e	02. b	03. e	04. e	05. d
06. e	07. d	08. a	09. e	10. d
11. b	12. d	13. d	14. a	

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**HISTÓRIA GERAL I**

Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

	<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Grécia	Sociedades Escravistas da Antiguidade Clássica: sociedade, economia e cultura (Grécia e Roma).	Cidadania e democracia na Antiguidade; Democracia direta, indireta e representativa
Roma	Sociedades Escravistas da Antiguidade Clássica: sociedade, economia e cultura (Grécia e Roma).	Cidadania e democracia na Antiguidade

## GRÉCIA (DOS ANTECEDENTES AO PERÍODO ARCAICO) (UECE/ENEM)



A Grécia é o berço da civilização ocidental. A título de confirmação, pode ser citado o fato de muitas palavras hoje tão comuns nas línguas modernas terem sido usadas pela primeira vez pelos gregos da antiguidade, citando como exemplo: política, democracia, filosofia, olimpíada, etc. No entanto, não se pode imaginar a Grécia Antiga como sendo um país na concepção que admitimos hoje em dia, uma vez que tal civilização caracterizou-se pela diversidade política e pela unidade sócio-cultural. Não existiu um Estado ou um Império, mas uma cultura, uma civilização e um mundo grego. Situada entre o mar e as montanhas e rodeada por inúmeras ilhas, a Grécia foi o berço e o centro de irradiação da cultura helênica. Primeiro como colonizadores depois como conquistadores e, finalmente, como conquistados, os gregos difundiram sua cultura por todo o Mundo Antigo. Navegadores e comerciantes disseminaram o helenismo pelas colônias que fundaram nas costas do mar Negro e do Mediterrâneo.

### A Grécia pré-homérica (Séc. XX aC – XII aC)

O período de formação do povo grego é conhecido como pré-homérico. Os primeiros habitantes da Grécia foram os pelágios ou pelasgos. A origem desse povo é pouco conhecida, mas deve estar relacionada a culturas nativas da própria região mediterrânea. Por volta de 2000 aC, a Grécia Continental passou a ser dominada pelos cretenses. A civilização cretense, conhecida também como minóica, desenvolveu-se na ilha de Creta, situada no mar Egeu, ao sul da Grécia. No segundo milênio a.C., Creta, apoiada em florescente comércio marítimo, possuía uma civilização marcadamente urbana e uma brilhante cultura, como testemunham os afrescos, as cerâmicas e os palácios situados em Malia, Faistos e Cnossos. Por volta de 1450 a.C., a poderosa talassocracia (império marítimo) cretense atingiu o apogeu, sendo depois conquistada e destruída pelos aqueus, grupos de arianos de origem indo-européia começaram a se fixar na região por voltas de 1700 aC.

Paralelamente ao desenvolvimento da civilização cretense, a Grécia foi, durante o segundo milênio, invadida e ocupada por povos originários das planícies euroasiáticas: os indoeuropeus. Estes, provenientes da região de Danúbio, atingiram a Grécia em sucessivas levadas migratórias aqueus, eólios, jônios e dórios, que deram origem aos gregos. Segundo a lenda, diziam-se descendentes de Heleno, filho de Deucalião e Pirra. Por isso chamavam a si próprios de helenos e Hélade à Grécia Antiga.

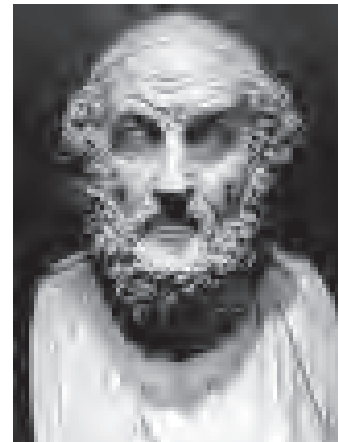
Os aqueus fixaram-se na península do Peloponeso, por volta de 1700 aC. Através das ilhas do Egeu estabeleceram contato com Creta, absorvendo os padrões de sua cultura e criando a civilização micênica, assim chamada por ser Micenas a principal cidade aqueia no Peloponeso.

A luta pela supremacia marítima e comercial no egeu acabaria por provocar um choque entre aqueus e cretenses. Por volta de 1400 a.C. os aqueus invadem e conquistam a ilha de Creta, destruindo sua civilização. Os dois séculos que se seguiram marcaram o apogeu da civilização micênica. Em 1200 a.C., esta civilização seria, por sua vez, conquistada e destruída pelos dórios.

Os dórios foram o último grupo indo-europeu a atingir a Grécia. A invasão dórica, em razão de sua violência, resultou na destruição da civilização micênica e determinou um profundo retrocesso sócio-cultural em toda a Grécia.

Os invasores dórios provocaram a fuga das populações do Peloponeso, que se dispersaram pelas ilhas do Egeu e costas da Ásia Menor. O processo de dispersão, que resultou na colonização dessas regiões, ficou conhecido como Primeira Diáspora Grega e é o marco que assinala o fim desse período.

### A Grécia homérica (Séc. XII aC – VIII aC)



Homero, a quem se atribui a autoria da *Ilíada* e da *Odisseia*

O período homérico da história grega deve seu nome ao poeta Homero, que supostamente teria escrito dois poemas épicos de grande importância sobre a formação da civilização grega: a *Ilíada* e a *Odisseia*. Ambos são bastante claros em transmitir a regressão sócio-cultural provocada pela invasão dórica. A *Ilíada* narra a guerra de Tróia: o rapto da bela Helena, esposa de Menelau, por Páris, filho do rei de Tróia, desencadeia a famosa guerra em que os gregos, comandados por Agamenon, rei de Micenas, destroem a cidade após um cerco de dez anos. Já a *Odisseia* descreve as aventuras de Ulisses (ou Odisseu). Consumada a destruição de Troia, Ulisses, rei da Itaca, retorna à sua ilha, onde o espera a fiel Penélope, tecendo interminável manta, enquanto aguarda a volta do amado esposo.

Os poemas de Homero, referentes à Guerra de Tróia e à *Epoieia* de Ulisses, permitem-nos apreender aspectos fundamentais da vida econômica da Grécia daquele período. A unidade básica de vida sócio-político e cultural é chamado *genos*. Cada *genos* era uma comunidade de economia agrícola de subsistência, de organização familiar e propriedade coletiva, nas quais se praticava uma religião em que se adoravam os antepassados comuns do grupo. O *genos* era administrado por um ente mais experiente do



grupo chamado de *pater familias*, ou filobasileu, havia também o **basileu**. Em Esparta o patriarca evoluiu para na figura do geronte. Este personagem não era um proprietário, afinal não havia propriedade privada no genos, mas apenas uma espécie de gerente.

Ao findar o Período Homérico, as pressões demográficas, aliadas à exiguidade de terras, acabaram por provocar a desagregação da comunidade gentilícia. As terras coletivas foram divididas pelo *pater* entre os membros dos genos, segundo o critério de proximidade de parentesco, surgindo em consequência da partilha a propriedade privada e as classes sociais. Duas importantes consequências resultaram da ruptura da comunidade gentilícia: de um lado, a formação de uma poderosa aristocracia que, baseada na propriedade da terra, exerceria o monopólio das instituições políticas; de outro, a emergência de um amplo setor de despossuídos, dos quais a maior parte colocou-se a serviço da aristocracia. Alguns deles encontraram no comércio e no artesanato as condições de sobrevivência, enquanto outros abandonaram a Grécia, emigrando em busca de novas terras, caracterizando assim a Segunda Diáspora Grega ou Colonização. Foram fundadas comunidades gregas em regiões tais como a atual Turquia (Bizâncio, atual Istambul), Itália (Magna Grécia). Data dessa época o aparecimento das Cidades-Estados na Grécia.

A formação da polis grega resultou, de um lado, da desagregação dos genos e, de outro, da fusão de tribos pelo processo de sinicismo. Seu crescimento e expansão foi determinado, por sua vez, pelo desenvolvimento da agricultura, do comércio e do artesanato. A Cidade-Estado constituía-se quase sempre em torno de uma cidadela fortificada: a acrópole. Adotando inicialmente a monarquia como forma de governo, a Cidade-Estado era dirigida por um rei, que assumia o título de basileus. A elite nobiliárquica assessorava o basileus por intermédio de um Conselho Aristocrático.

### A Grécia arcaica (Séc. VIII aC – V aC)

O período compreendido entre a desagregação do genos e a formação definitiva da polis, ou cidade-estado, marca aquilo que é chamado de Período Arcaico. Por razões didáticas, normalmente se considera este período através de apenas duas cidades-estado gregas: Atenas e Esparta. Porém, é bom que se diga, não havia apenas estas *polis* na Grécia, o filósofo Aristóteles alistou centenas de Cidades-Estados, mas estas são sem dúvida as mais importantes. Atenas e Esparta possuíam diferenças profundas entre si, conforme poderá ser visto a seguir.

### Esparta: a cidade quartel

Esparta era um Estado militarista. Os dórios, indo-europeus que se fixaram naquela região ainda na fase pré-homérica, subjugarão as populações nativas e mantinham o controle pelo uso da força bruta. Isto justifica a sociedade profundamente militarista que se desenvolveu nas planícies da Lacônia. O regime político era de cunho oligárquico-aristocrático.

A sociedade de Esparta, dividiu-se basicamente em três classes: os esparciatas, os periecos e os hilotas.

- **Esparciatas** constituíam a classe dirigente, voltados essencialmente para a educação militar, não tinham permissão para exercer nenhuma atividade econômica.
- **Periecos** eram homens livres, destituídos, contudo, dos direitos de cidadania. Colocados à margem de qualquer participação política, dedicavam-se à agricultura, ao comércio e ao artesanato
- **Hilotas**: constituíam a esmagadora maioria da população de Esparta. eram **servos do Estado espartano**.

A atuação política em Esparta estava restrita aos esparciatas.

- **Diarquia**: Dois reis com funções apenas religiosas e militares, sem poderes políticos de fato.
- **Gerúsia**: Composta por 28 cidadãos com idade superior a 60 anos e ainda os dois reis. Era o órgão mais importante na vida política espartana, pois decidia sobre paz e guerra, economia e relações externas. Seus membros eram vitalícios e eleitos pela Assembleia.
- **Éforos**: Cinco magistrados escolhidos pela Gerúsia e aprovados pela Assembleia. Tinham mandato de um ano, com funções tais como julgar processos civis e fiscalizar a sociedade e os reis.
- **Apela**: Assembleia Popular, composta pelos esparciatas com mais de trinta anos de idade e com funções meramente consultivas.

### Atenas: a democracia escravista

Atenas era uma cidade-estado grega localizada no Litoral, em uma região chamada Ática, bem próxima ao maior porto grego: o Pireu. A sua vocação comercial, desde cedo percebida poderá ser vista como a razão para o seu cosmopolitismo e mobilidade social.

A sociedade ateniense era dividida em algumas classes sociais: os eupátridas, os georgoi, os demiurgos, os metecos e os escravos.

- Os **eupátridas** (bem-nascidos) formavam a aristocracia dos grandes proprietários de terras que monopolizavam as instituições políticas atenienses.
- Os **georgois** pequenos agricultores. Parentes mais distantes do *pater* quando da divisão das terras durante a crise da sociedade gentilícia.
- Os **metecos** eram estrangeiros residentes em Atenas. Embora desfrutassem da condição de homens livres, estavam privados dos direitos da cidadania.

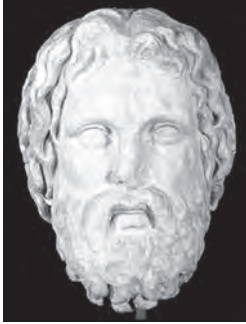
### As instituições políticas

Em Atenas, como nas demais cidades-estados da Grécia, a primeira forma de governo foi a monarquia. À medida que os eupátridas iam monopolizando as instituições políticas, Atenas evoluía para um regime oligárquico-aristocrático. No entanto, a partir do Século VII aC, Atenas começa a mergulhar em uma crise social sem precedentes. Esta nova realidade foi provocada por uma adaptação econômica. Devido a localização geográfica, vizinha do Pireu, Atenas foi beneficiada pelo comércio desenvolvido com as colônias gregas que haviam sido formadas após a desagregação do sistema gentilício. Os demiurgos foram os que mais lucraram com esta mudança, porque compravam e vendiam produtos com margens de lucro bastante confortáveis. O mesmo não pode ser dito dos georgoi, que não tendo condição de competir com os produtos importados eram levados à falência e à escravidão por dívida. Outra classe que não estava plenamente confortável com a nova situação eram os eupátridas, porque até então eram os únicos a deter poderes políticos e agora se viam ameaçados de perdê-los para os demiurgos, que, por sua vez, faziam pressão por mudanças uma vez que agora eram os mais ricos da cidade. Visando a resolver esse problema, foi instituída a figura do legislador.

### Os legisladores

Drácon, arconte eupátrida, foi o primeiro legislador ateniense. Em 621 a.C., redigiu um código para Atenas, dotando o Estado de um poder judiciário. As leis de Drácon, ainda que de rigor e severidade extremos, representaram um avanço em re-

lação à antiga legislação oral. O Código de Drácon não solucionou a crise político-social ateniense, provocando inúmeras sublevações. Em 594 a.C., os comerciantes, que haviam assumido a liderança do **partido popular**, conseguiram a nomeação de **Sólon**, poeta e magistrado, para a consecução de reformas que colocassem paradeiro às agitações do demos ateniense.



**Clístenes, o pai da Democracia**

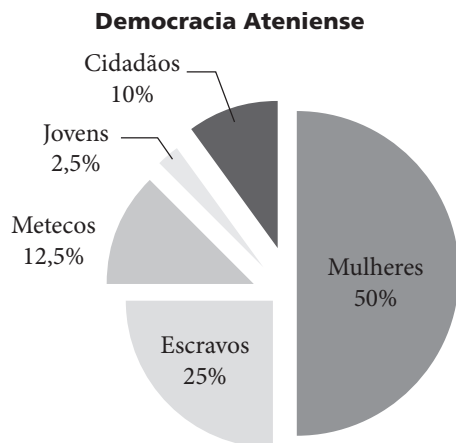
A sociedade ateniense, com base na renda dos cidadãos, foi dividida por Sólon em quatro classes: os **pentacosimedimnas**, os **cavaleiros**, os **zeugitas** e os **tetas**, estes últimos os de menor renda. Aos membros da primeira classe censitária estava reservado o privilégio de participar do Arcontado e do Areópago.

Sólon realizara uma política de equilíbrio, buscando conciliar os interesses das classes conflitantes. Contudo, ao descontentar a todas sem contentar a nenhuma, preparou o caminho para o advento da tirania. Pisístrato exerceu a primeira tirania ateniense até 528 a.C., apoiado pelo demos ateniense.

Hípias e Hiparco, seus filhos e sucessores, não deram continuidade às reformas, acabando por perder o apoio popular. Em 514 a.C., Hiparco foi assassinado. Em 510 a.C., Hípias foi derrubado pelos espartanos.

Clístenes representou o último elo na cadeia de reformas iniciadas por Sólon e aprofundadas por Pisístrato. Estes aplainaram o caminho para Clístenes, cujas reformas, complementando as anteriores, acabaram por conduzir Atenas ao regime democrático.

Em Atenas, a democracia era essencialmente escravista. Dela participavam todos aqueles considerados cidadãos; os estrangeiros, as mulheres e os escravos, destituídos dos direitos cívicos da cidadania, não participavam do regime democrático ateniense, que atingiu o apogeu no século V a.C., sob a liderança de Péricles.



**A Grécia clássica (Séc. V aC – Séc. III aC)**

O período clássico da história grega é marcado por grandes contradições. Do ponto de vista cultural foi o momento do

apogeu da civilização helênica. Nesta época, ocorre o século de Péricles, momento áureo da produção intelectual ateniense, em que pessoas como o filósofo Sócrates, o teatrólogo Sófocles e o arquiteto Fídias conviviam em meio ao enriquecimento provocado pelas transações comerciais desta cidade-estado com as colônias gregas espalhadas pelo mundo mediterrâneo. Por outro lado, a época que se inicia com a consolidação das cidades-estado também será marcada por guerras, invasões e conflitos internos, que findaram por enfraquecer irremediavelmente o mundo grego, este momento foi iniciado com as invasões persas, chamadas guerras médicas.

**Guerras médicas (490 a.C. – 468 a.C.)**

No século VI a.C., o Império Persa, no auge de sua expansão, estendeu suas fronteiras do rio Nilo ao rio Indo, do mar Mediterrâneo ao oceano Índico. A rebelião das cidades jônicas contra o domínio persa, comandada por Mileto e auxiliada por Atenas, precipitou o início das Guerras Médicas.

A Primeira Guerra Médica. Em 490 a.C., o exército persa foi desembarcado a leste da península da Ática, a ofensiva das tropas persas foi contida na Batalha de Maratona. Em 478 a.C., Atenas agrupou as cidades jônicas da Ásia Menor e das ilhas do Egeu em uma nova aliança marítima: a Confederação de Delos. As cidades confederadas deveriam contribuir com uma quota anual de soldados e navios, ou então uma importância em dinheiro, para a continuidade da guerra. A expulsão dos persas da Trácia, e uma nova vitória em Eurimedon em 468 a.C. colocaram definitivamente sob hegemonia grega o mar Egeu, a Ásia Menor e o mar Negro. Em outras palavras, a vitória sobre os persas nas Guerras Médicas possibilitou à Grécia um fabuloso desenvolvimento econômico, político e cultural, que assinalou no século V a.C., o apogeu da civilização helênica.

**O século de ouro: o governo de Péricles em Atenas**

Após as Guerras Médicas, Atenas atingiu o auge de seu poder. A liderança da Liga de Delos, o fortalecimento do poderio naval, o desenvolvimento mercantil-manufatureiro possibilitaram a consolidação do regime democrático com o **partido Paraliano ou marítimo**.

O **governo de Péricles**, líder do partido marítimo, assinalou o ponto culminante da política democrática e imperialista ateniense. Sob sua direção, a democracia escravista atingiu a plenitude. A Eclésia, assembleia do povo, transformou-se no principal organismo político decisório em Atenas, a Eclésia também poderia votar o ostracismo: um exílio por dez anos a todos que ameaçassem a democracia ateniense. Foi estabelecida a remuneração para o exercício e para cargos públicos, o que possibilitou maior participação das camadas populares nas atividades do Estado. O desemprego foi absorvido pela política de permanente realização de obras públicas. A expansão econômica e a estabilidade social propiciaram a ampliação da participação política e um grande desenvolvimento intelectual.

Atenas, sob o governo de Péricles, transformou-se no centro cultural do mundo helênico. Essa ampla democracia interna teve sua contrapartida externa numa agressiva política imperialista. Atenas assumiu na Confederação de Delos uma posição hegemônica: apossou-se do comando supremo da esquadra e da administração do tesouro da confederação, transformando-se num instrumento dos interesses econômicos, políticos e militares de Atenas. Esta, à frente de ‘dóceis’ aliados, utilizando-se

dos navios da esquadra, para dominar seu império marítimo, e do dinheiro do tesouro federal, para se embelezar e fortalecer, buscava estender sua hegemonia a toda a Grécia

## Guerra do Peloponeso (431 a.C. – 404 a.C.)

A política imperialista da democracia ateniense acabou por colidir com os interesses de Esparta, aristocrática e oligárquica, cidade-estado líder de outra confederação: a Liga do Peloponeso. O agrupamento de forças, tanto em torno de Atenas, através da Confederação de Delos, quanto de Esparta, por meio da Liga do Peloponeso, tornava inevitável o confronto entre essas Cidades-Estados de tendências e regimes políticos antagônicos. De um lado, Atenas, democrática, mercantil e imperialista, cuja força se assentava em um imenso poderio naval. De outro, Esparta, conservadora, agrária e autonomista, cujo poder se baseava no mais combativo e aguerrido exército da Grécia. O conflito comercial e marítimo entre Atenas e Corinto, aliada de Esparta na Liga do Peloponeso, foi o estopim que deflagrou um conflito que acabaria por envolver a maioria das Cidades-Estados gregas: a Guerra do Peloponeso. Este conflito entre Esparta e Atenas, em razão do equilíbrio de forças no plano militar, devastou e destruiu a Grécia, assinalando o início de sua decadência. Iniciada em 431, a guerra estendeu-se até 404 a.C., quando Esparta derrotou Atenas na batalha de Egos Potamos. Atenas perdeu sua frota e suas possessões marítimas, a democracia foi suprimida.

## Invasão Macedônica

A Guerra do Peloponeso, ao exaurir as forças vitais da Grécia, como que abriu suas portas à invasão macedônica. O Império Macedônico, fundado por Filipe II, estendia seus tentáculos em direção às regiões litorâneas, dominando a Trácia e a península Calcídica. Sobreveio então o golpe de misericórdia. Um novo conflito entre as Cidades-Estados gregas propiciou a Filipe II as condições e o pretexto para a intervenção militar. Em 338 a.C, a vitória de Filipe sobre as Cidades-Estados gregas na Batalha de Queroneia assinalou o início da hegemonia macedônica sobre a Grécia. Estava aberto o caminho para o advento de Alexandre, a conquista do Império Persa e a helenização do Oriente.

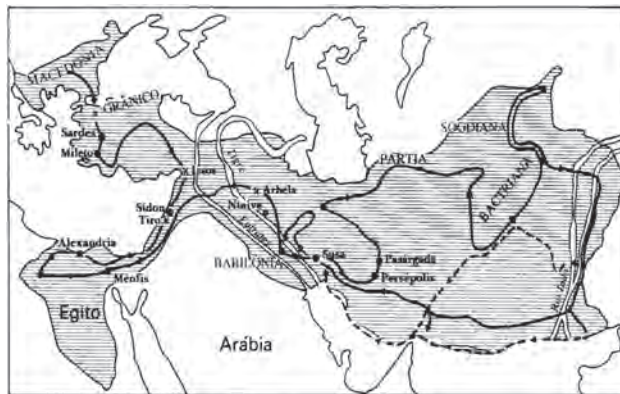
## A Grécia helenística (Séc. III aC – I aC)

### Alexandre Magno: a conquista do império Persa

Alexandre, filho de Filipe, foi educado pelo filósofo Aristóteles. Aos 18 anos, comandando a cavalaria macedônica, teve decisiva atuação na Batalha de Queroneia. Em 336 a.C, com o assassinato de seu pai, herdou a coroa e assumiu a posição de Hegemon da confederação greco-macedônica. Ocorreu então uma revolta das Cidades-Estados gregas, que viram na ascensão do jovem Alexandre uma oportunidade para se libertarem do jugo macedônico. A revolta foi esmagada e, para servir de exemplo, Alexandre arrasou a Cidade-Estado de Tebas.

Em 331 a.C, o conquistador macedônico marchou ao encontro de Dario III, na Mesopotâmia. Ali, obteve decisiva vitória sobre o imperador persa na Batalha de Gaugamelos. Após submeter as satrapias orientais, iniciou a campanha para a conquista da Índia. O soberano macedônico rumou em direção ao sul, margeando o vale do Indo, e retornou a Babilônia, na Mesopotâmia, onde fixou a capital de seu império. Em 323 a.C, Alexandre morreu prematuramente na Babilônia, aos 33 anos de idade. O império conquistado não sobreviveria

à morte de seu conquistador. Destituído de sólidas estruturas político-administrativas, esse imenso império, plurirregional, e multinacional, verdadeiro mosaico de povos e culturas, após a morte de Alexandre entrou em fase de desagregação.



Conquistas do exército de Alexandre Magno (334 aC – 323 aC)

## Helenismo

Nos Estados que emergiram da desagregação do Império de Alexandre Magno, a helenização ocorreu pelo processo de mesclagem das culturas ocidental e oriental. Por um lado, os Estados Helenísticos organizaram-se politicamente segundo os moldes e cerimoniais do despotismo oriental; por outro, sua classe dirigente foi formada pelos conquistadores greco-macedônicos que se mesclaram com as aristocracias locais helenizadas.

As cidades helenísticas foram os centros intelectuais de elaboração e difusão da nova cultura. Alexandria no Egito, célebre por seu museu, sua biblioteca e seu monumental farol, uma das Sete Maravilhas do Mundo Antigo.

A arte do período helenístico foi apoteótica, grandiosa e monumental. Exemplos marcantes dessa tendência são o farol de Alexandria, o Colosso de Rodas, o Laoconte, conjunto monumental que retrata a agonia de seres humanos asfixiados por gigantescas serpentes, etc.

Na astronomia destacaram-se Aristarco de Samos, Hiparco e Ptolomeu de Alexandria. Aristarco, “o Copérnico helenístico”, formulou os princípios da teoria heliocêntrica. Hiparco elaborou um mapa celeste e calculou a distância entre a Terra e a Lua. Ptolomeu formulou no Almagesto a teoria geocêntrica, que exerceria profunda influência no pensamento Medieval. Na matemática, Euclides, com seus Elementos, criou a base da geometria plana. Na geografia, Eratóstenes elaborou um mapa da superfície terrestre e calculou com pequena margem de erro a circunferência da Terra. Na física, Arquimedes de Siracusa estabeleceu a lei da flutuação dos corpos e formulou os princípios da alavanca, da roldana e do parafuso, dando imensa contribuição no campo da mecânica.

## Cultura Grega

A Grécia foi o berço da civilização ocidental. A cultura grega forneceu preciosas contribuições artísticas, literárias, científicas e filosóficas, que vieram enriquecer a cultura ocidental. Sobrepondo-se à diversidade política das cidades-estados, a unidade sociocultural helênica possibilitou a formação de uma civilização e um mundo gregos, dos quais descendemos por linhagem e parentesco. Shelley, poeta romântico inglês, disse que, no fundo, todos somos helenos.

## Religião

A religião foi a primeira e mais constante manifestação de consciência das civilizações da Antiguidade. Na Grécia, a religião, surgida no período homérico, resultou da fusão de deuses e cultos de origens indo-européia, cretense e oriental.

Os principais deuses formavam uma trilogia de irmãos: Zeus era o senhor dos céus; Poseidon reinava sobre o oceano; Hades era o soberano do inferno. Existiam ainda: Apolo, o deus Sol; Afrodite, deusa da beleza e do amor; Dionísio, deus do vinho; Atena, deusa da sabedoria; Ares, deus da guerra; Artêmis, deusa Lua; Hermes, mensageiro dos deuses. Situados numa posição intermediária entre os deuses e os homens, esses entes eram, segundo a mitologia, filhos de um deus e uma mortal. Realizadores de grandes façanhas ou perseguidos pela fatalidade do destino, representavam na religião a tendência popular. Hércules, o mais célebre dos heróis, executou os doze trabalhos. Prometeu roubou o fogo de Zeus para dá-lo aos homens, tornando-os racionais. Teseu, herói de Atenas, venceu o Minotauro e realizou a expedição dos argonautas. Perseu, rei de Tirinto, decepou a cabeça de Medusa. Édipo, herói de Tebas, decifrou os segredos da Esfinge.

## Literatura e teatro

O teatro surgiu no século VI aC, em Atenas, originando-se das festas realizadas em homenagem a Dionísio, deus do vinho. Seus grandes vultos foram os trágicos do século V aC: Ésquilo, Sófocles e Eurípedes. Ésquilo escreveu *Os Persas* e *Prometeu Acorrentado*; Sófocles, *Édipo-Rei* e *Antígona*; Eurípedes, *Medéia* e *As Suplicantes*. No campo da comédia destacou-se a obra genial de Aristófanes. Homero foi o maior dos poetas épicos, sobressaindo-se na poesia lírica Píndaro, Safo e Anacreonte. Péricles e Demóstenes foram as grandes figuras da eloquência grega. Heródoto de Halicarnasso é considerado o Pai da História. Tucídides, contudo, autor de célebre obra sobre a Guerra do Peloponeso, destacou-se como o maior dos historiadores gregos.

## Artes plásticas

A arquitetura e a escultura foram as artes nobres da civilização helênica. Na arquitetura, ficaram célebres três estilos: dórico, jônico e coríntio. As mais belas obras arquitetônicas são o Pártenon, em Atenas, e o templo de Zeus, em Olímpia. Na escultura, destacaram-se Fídias, Míron e Plaxístes. Fídias, o maior dos artistas gregos, esculpiu as estátuas de Palas-Atena e o Zeus de Olímpia; Míron foi o autor do célebre *Discóbolo*, enquanto Plaxístes tornou-se famoso pela realização de Hermes, Dionísio e Afrodite.

## Filosofia

A filosofia surgiu no século VI aC, na Ásia Menor, com Tales, fundador da Escola de Mileto. Pertenceram também a essa escola dois grandes discípulos e continuadores da obra de Tales: Anaxímenes e Anaximandro. Da Ásia Menor, a filosofia estendeu-se para a Grécia continental, atingindo seu apogeu nos séculos V e IV aC, em Atenas.

No século V aC surgiram na Grécia os filósofos sofistas – mestres em retórica e dialética –, dos quais o maior vulto foi Protágoras de Abdera, que defendia a ideia de que “o homem é a medida de todas as coisas”. O apogeu da filosofia helênica coincidiu com a vitória da Grécia nas Guerras Médicas e, particularmente, com o desenvolvimento da democracia escravista em Atenas. Os grandes vultos da filosofia grega foram Sócrates, Platão e Aristóteles. Sócrates não deixou obra escrita, sendo

seu pensamento filosófico conhecido apenas através das obras de Platão, seu maior discípulo. Platão, fundador da Academia de Atenas, foi o autor dos célebres Diálogos. Na República, concebeu um Estado ideal, governado por filósofos, protegido por guerreiros e sustentado por trabalhadores, de acordo com os moldes do Estado militar, aristocrático e escravista espartano. Aristóteles, discípulo de Platão e fundador do Liceu de Atenas, sistematizou o conhecimento de sua época, sendo considerado o maior filósofo da Antiguidade. Seu pensamento exerceu decisiva influência sobre a filosofia da Europa Medieval.

O helenismo originou ainda outras correntes filosóficas. Tais como:

- **Estoicismo** – Fundada por Zenon, defendia a felicidade como fruto do equilíbrio interior, a qual oferecia ao homem a possibilidade de aceitar com serenidade a dor e o prazer, a alegria e a tristeza.
- **Epicurismo** – Fundada por Epicuro, filósofo ateniense, pregava a obtenção do prazer, que era a base da existência humana, independente de padrões pré-estabelecidos.
- **Ceticismo** – Caracterizada pelo negativismo, esta escola foi desenvolvida a partir do pensamento de Pirro. Tais pensadores imaginavam que a verdadeira alegria era conseguida com a conscientização de que a alegria não existe tal como se concebe.



## EXERCÍCIO

01. (UECE 2010/2) Alexandre, o Grande, o célebre conquistador do mundo antigo, apesar de sua indiscutível liderança, teve que se defrontar com uma forte oposição dos seus próprios oficiais. Sobre as razões de seus oponentes, é correto afirmar que
  - a) se colocaram contra a imposição de Alexandre em organizar uma nova expedição para conquistar a Índia.
  - b) se rebelaram, pois ficaram completamente inconformados com a total destruição de Tebas.
  - c) se inconformaram com o casamento de Alexandre com uma mulher estrangeira.
  - d) se recusaram a aceitar a imposição do absolutismo monárquico e a divinização da figura real propostas por Alexandre.
02. (FUVEST 2009) “Alexandre desembarca lá onde foi fundada a atual cidade de Alexandria. Pareceu-lhe que o lugar era muito bonito para fundar uma cidade e que ela iria prosperar. A vontade de colocar mãos à obra fez com que ele próprio traçasse o plano da cidade, o local da Ágora, dos santuários da deusa egípcia Ísis, dos deuses gregos e do muro externo.” (Flávio Arriano. *Anabasis Alexandri*. Séc. I d.C.) Desse trecho de Arriano, sobre a fundação de Alexandria, é possível depreender
  - a) o significado do helenismo, caracterizado pela fusão da cultura grega com a egípcia e as do Oriente Médio.
  - b) a incorporação do processo de urbanização egípcio, para efetivar o domínio de Alexandre na região.
  - c) a implantação dos princípios fundamentais da democracia ateniense e do helenismo no Egito.
  - d) a permanência da racionalidade urbana egípcia na organização de cidades no Império helênico.
  - e) o impacto da arquitetura e da religião dos egípcios, na Grécia, após as conquistas de Alexandre.

**03.** (UECE 2009/2) Várias lutas pelo controle do mar Egeu e da Jônia, a costa da Ásia menor, marcaram a disputa imperialista travada entre os persas e os gregos (século V a.C.). O estopim do conflito se deu quando as cidades da Ásia Menor, lideradas por Mileto, não aceitaram o expansionismo de Dario. Sobre tais conflitos é correto afirmar que

- a) Foram conflitos superficiais que conseguiram negociar sem confronto o controle da Jônia.
- b) A Confederação de Delos impulsionou a vitória persa pelo controle e ocupação da Jônia.
- c) São conhecidos como Guerras Médicas ou Pérsicas.
- d) As cidades da Jônia uniram-se e conseguiram defender-se bravamente contra o

**04.** (UECE 2007/2) Leia, atentamente, o texto: “Daqueles mortos nas Termópilas, gloriosa é a sorte, belo o destino... dele é testemunha Leônidas, o rei de Esparta, que, de valor, deixou um grande ornamento e a fama eterna”. Com essas palavras, o poeta grego, Simônides (556- 460 a.C.), lembra a luta do heróico contingente de trezentos soldados espartanos e seu rei. Dentre as consequências da batalha de Termópilas, podemos citar:

- a) Esparta mostrou sua disposição para a guerra e conseguiu sua vitória gloriosa sobre o reino persa.
- b) Evitou-se a ocupação de Atenas com a perda de um número relativamente pequeno de soldados mortos, banindo-se completamente Xerxes e seu exército.
- c) Os persas, derrotados, foram obrigados a retirar-se e renunciar à conquista da Ática e do Peloponeso.
- d) A derrota de Leônidas e os 300 soldados inseriu o rei e seu pequeno exército como heróis das narrativas lendárias em torno da coragem guerreira espartana.

**05.** (UFC 2010) “Na cidade grega antiga, ser cidadão não significava apenas fazer parte de uma entidade ‘nacional’, mas também participar numa vida comum.” (MOSSÉ, Claude. O cidadão na Grécia antiga. Lisboa: Edições 70, 1999, p. 51.) Tomando por base a afirmativa acima, pode-se compreender corretamente que a vida na polis, para o cidadão, significava:

- a) romper com a religião e os mitos e adotar o modo de vida proposto pelos filósofos, o de disseminar a filosofia e a democracia para todas as cidades-estado gregas.
- b) realizar o ideal grego de unificação política, militar, geográfica, econômica, religiosa e cultural de todas as cidades-estados e assim suprimir as tiranias e as oligarquias.
- c) exercer obrigatoriamente uma magistratura ao longo da vida, pois o aprendizado político por todos representava a garantia do bem-estar social e da manutenção da democracia.
- d) formar um corpo de súditos cujas decisões políticas se orientavam para a manutenção do poder econômico e religioso das famílias detentoras de frotas que comercializavam pelo Mediterrâneo.
- e) integrar uma comunidade que visava ao seu bem comum por meio de decisões políticas, da adoção de uma defesa militar e de práticas religiosas que buscavam benefícios e proteção dos deuses da cidade.

**06.** (UECE 2008/2) Coube a Sólon, político ateniense (640–c. 558 a.C.), modificar as leis que vigoravam em Atenas, dando o primeiro passo rumo à constituição democrática em Atenas. Assinale a alternativa que contém uma afirmação verdadeira.

- a) Os atenienses quiseram uma nova constituição, pois a constituição monárquica vigente até aquele momento favorecia as tendências despóticas do rei.
- b) Sólon conquistou o poder com a força e se auto-proclamou tirano, decidiu alterar a constituição de modo a favorecer sua classe.
- c) Os atenienses decidiram cancelar os privilégios dos ricos e instalar um modelo igualitário, inspirado naquele espartano.
- d) As leis de Sólon atingiram diretamente os aristocratas e o descontentamento dos pobres, que eram obrigados a venderem-se como escravos, para saldar suas dívidas.

**07.** (UFPI 2007) As afirmativas abaixo estão relacionadas com os povos gregos na antiguidade.

- I. Os atenienses criaram a democracia como forma de governo. Dessa prática política, estavam excluídos de participação as mulheres, os estrangeiros e os escravos.
- II. Os atenienses construíram no século V a.C. um vasto império que controlava a Grécia, o Egito, a Palestina e a Babilônia.
- III. A cidade de Esparta tinha uma estrutura social rígida e dividia-se em: espartanos, classe privilegiada; os periecos, que se dedicavam ao comércio e os hilotas, pessoas que assumiam a função de servos.
- IV. Os atenienses, durante as Guerras Médicas, venceram os espartanos e, em seguida, fizeram a unificação de todas as cidades-estado gregas.

Estão corretas as afirmativas da alternativa:

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

**08.** (UFRN 2005) Na Grécia Antiga, a cidade de Esparta desenvolveu um modo de vida profundamente militarista. Os esparciatas, descendentes dos primitivos invasores dórios, eram os únicos que gozavam de direitos políticos. Ocupavam-se com atividades guerreiras, estando, por isso, impedidos de exercer qualquer trabalho manual para a sua subsistência. Para garantir o sustento dessa classe dominante em Esparta, o Estado

- a) Tomava medidas que estimulavam o comércio no mar Mediterrâneo, gerando grandes lucros devido à cobrança de taxas alfandegárias.
- b) Desenvolveu intenso programa imperialista na bacia do mar Mediterrâneo, dominando toda a Grécia e recebendo, então, tributos das cidades dominadas.
- c) Distribuía aos esparciatas lotes de terras, que eram cultivados por escravos, obrigados a fornecer àqueles, anualmente, uma quantidade fixa de alimentos.
- d) Entregava aos esparciatas o controle dos genos, pequenas comunidades rurais que desenvolviam uma economia natural e coletivista.

 **E S P E C I A L E N E M**

**09.** (ENEM 2009) Segundo Aristóteles, “na cidade com o melhor conjunto de normas e naquela dotada de homens absolutamente justos, os cidadãos não devem viver uma vida de trabalho trivial ou de negócios — esses tipos de vida são desprezíveis e incompatíveis com as qualidades morais —, tampouco

devem ser agricultores os aspirantes à cidadania, pois o lazer é indispensável ao desenvolvimento das qualidades morais e à prática das atividades políticas”. (VAN ACKER, T. Grécia. A vida cotidiana na cidade-Estado. São Paulo: Atual, 1994.) O trecho, retirado da obra Política, de Aristóteles, permite compreender que a cidadania

- possui uma dimensão histórica que deve ser criticada, pois é condenável que os políticos de qualquer época fiquem entregues à ociosidade, enquanto o resto dos cidadãos tem de trabalhar.
- era entendida como uma dignidade própria dos grupos sociais superiores, fruto de uma concepção política profundamente hierarquizada da sociedade.
- estava vinculada, na Grécia Antiga, a uma percepção política democrática, que levava todos os habitantes da pólis a participarem da vida cívica.
- tinha profundas conexões com a justiça, razão pela qual o tempo livre dos cidadãos deveria ser dedicado às atividades vinculadas aos tribunais.
- vivida pelos atenienses era, de fato, restrita àqueles que se dedicavam à política e que tinham tempo para resolver os problemas da cidade.

10. (ENEM 2009) No período 750-338 a. C., a Grécia antiga era composta por cidades-Estado, como por exemplo Atenas, Esparta, Tebas, que eram independentes umas das outras, mas partilhavam algumas características culturais, como a língua grega. No centro da Grécia, Delfos era um lugar de culto religioso frequentado por habitantes de todas as cidades-Estado. No período 1200-1600 d. C., na parte da Amazônia brasileira onde hoje está o Parque Nacional do Xingu, há vestígios de quinze cidades que eram cercadas por muros de madeira e que tinham até dois mil e quinhentos habitantes cada uma. Essas cidades eram ligadas por estradas a centros cerimoniais com grandes praças. Em torno delas havia roças, pomares e tanques para a criação de tartarugas. Aparentemente, epidemias dizimaram grande parte da população que lá vivia.

Folha de S. Paulo, ago. 2008 (adaptado).

Apesar das diferenças históricas e geográficas existentes entre as duas civilizações elas são semelhantes pois

- as ruínas das cidades mencionadas atestam que grandes epidemias dizimaram suas populações.
- as cidades do Xingu desenvolveram a democracia, tal como foi concebida em Tebas.
- as duas civilizações tinham cidades autônomas e independentes entre si.
- os povos do Xingu falavam uma mesma língua, tal como nas cidades-Estado da Grécia.
- as cidades do Xingu dedicavam-se à arte e à filosofia tal como na Grécia.



## GABARITO

01. a	02. a	03. c	04. d	05. e
06. d	07. a	08. c	09. b	10. c

## ROMA (UECE/ENEM)



“Lembra-te, romano, do que será a tua missão: Governar as nações, manter a paz sob a lei; poupar os vencidos e esmagar os soberbos (Virgílio, Poeta romano, 70 aC – 19 aC)

Aquela que viria a ser a capital do mundo, a “cidade-eterna”, nasceu de uma simples cidade-estado de tradição agrícola, localizada no centro-oeste da Península Itálica e fundada por indo-europeus por volta do ano 1000 aC. As circunstâncias que levaram esta cidade similar a centenas de outras na mesma região a se tornar tão imponente estão relacionadas ao seu desenvolvimento social e político. É necessário entender a sua evolução política e econômica, que serve de pano de fundo para os conflitos sociais tão presentes em sua história.

Quando Roma surgiu, a Península Itálica estava fragmentada em três grandes regiões:

- **Etruscos** – Povo de origem desconhecida que chegou à península por volta do ano 2000 aC, e se fixou na região meio-oeste, tiveram grande influência sobre a formação posterior romana, uma vez que chegaram até mesmo a controlá-la por quase duzentos anos.
- **Italiotas** – Indo-europeus que chegaram à península logo depois dos etruscos. Subdividiam-se em vários povos, dentre eles sabinos, úmbrios, samnitas, latinos, etc. Roma era uma cidade-estado de latinos fundada na região do Lácio, às margens do Rio Tibre.
- **Magna Grécia** – Grupo de cidades gregas originadas de ex-colônias gregas fundadas a partir da desagregação gentílica, por volta de 800 aC, no sul da Itália.

Para compreender a história de Roma é necessário dividi-la em duas fases: a primeira corresponde ao período em que Roma é apenas uma cidade-Estado às voltas com inimigos, como os cartagineses, quando ainda não havia adotado um *modo de produção escravista*. A segunda foi o momento em que Roma passou a ser um grande império e dominou o mar Mediterrâneo. Esse momento foi marcado pela proliferação do trabalho escravo.

### Monarquia (753 aC – 509 aC)

A economia romana nesse período baseava-se nas atividades agro-pastoris e a terra era a riqueza fundamental.

A sociedade dividia-se entre patrícios (nobres, latifundiários, descendentes dos fundadores da cidade); clientes (dependentes, agregados dos patrícios), plebeus (estrangeiros livres, sem direitos políticos, comerciantes, pequenos proprietários) e escravos. Na época, a quantidade de escravos em Roma era bastante reduzida, pois não havia ainda uma maior tradição guerreira.

O regime de governo era monárquico e o poder real era tido como de origem divina. Entretanto, o poder dos reis era limitado pelo Senado, assembleia formada pelos patrícios mais destacados.

Os últimos três reis de Roma eram de origem etrusca, o que demonstra o domínio da cidade por esse povo. O último desses reis, Tarquínio, o Soberbo, passou a concentrar os poderes em suas mãos, retirando poderes do Senado. Os patrícios, temendo perder seu poder, deram um golpe de Estado, depondo Tarquínio e expulsando os etruscos em 509 aC e fundando a República, segunda fase da evolução política romana.

### República (509 aC – 27 aC)

Com a instauração da República, os patrícios recuperaram o domínio político que tinham perdido com os últimos reis e estabeleceram mecanismos para manter a plebe à margem do poder. Restabeleceram o Senado como órgão máximo de poder, com poderes legislativos. Os cargos executivos são exercidos pelos magistrados, exclusivamente patrícios, eleitos para mandatos de um ano. São eles:

- **Cônsules** – Dois, eleitos para mandatos de um ano. Propunham leis, presidiam o Senado e as assembleias. Em caso de Guerra, nomeavam um ditador temporário, por um período de seis meses;
- **Pretores** – Administravam a Justiça;
- **Censores** – Faziam o censo, isto é, a contagem e classificação da população por renda;
- **Edis** – Estavam encarregados da conservação do núcleo urbano da cidade, além do abastecimento e policiamento;
- **Questores** – Encarregados do Tesouro Público.

Foi criada para os plebeus uma participação meramente formal na Assembléia Centuriata, a qual se reunia para votar as leis já preparadas pelo Senado. Com o poder nas mãos, os patrícios passaram a impor suas vontades aos plebeus. Estes, inconformados com sua situação de desprestígio e empobrecimento, e percebendo a sua importância social em vista da pouca quantidade de escravos, se revoltaram e, através de movimentos - incluindo greves e ameaças de abandonar a cidade - conseguiram várias concessões. Tais como:

- **Tribunos da Plebe** – Representantes dos plebeus no Senado, com poder de veto;
- **Plebiscito** – Consultas à Plebe sobre assuntos controversos;
- **Lei das XII Tábuas** – Primeira Lei Escrita de Roma;
- **Lei Canuléia** – Permite o casamento misto entre patrícios e plebeus;
- **Lei Licínia** – Permite a eleição de magistrados plebeus e proíbe a escravidão por dívida.

### Expansão Territorial Romana

Após a pacificação das disputas internas entre patrícios e plebeus, por volta do Século V aC, Roma caracterizou-se pela expansão territorial e crescente militarização. Inicialmente, venceu seus vizinhos mais próximos, na própria península. Depois conquistou as colônias gregas ao sul da Itália e finalmente se alçou à conquista da bacia Mediterrânea.

A expansão romana tornou inevitável o choque de Roma com a sua maior rival econômica do mundo mediterrâneo, a cidade de Cartago. Ex-colônia fenícia, esta cidade mercantil mantinha o domínio comercial do Mediterrâneo. Começaram, então, as chamadas Guerras Púnicas (264 aC – 146 aC). Foram três guerras que terminaram com a vitória romana, mesmo diante de uma grande resistência por parte de seus adversários.

A partir das Guerras Púnicas, Roma passou a se expandir pelo mar Mediterrâneo e, ao final do século I aC, já o havia

transformado no “*mare nostrum*”, ou seja, nosso mar, uma espécie de piscina romana. Dessa forma, imperialismo e militarismo se tornaram características básicas da República romana, causando profundas transformações na economia, na sociedade, na política e na vida cultural da região.

As principais transformações ocorridas após a expansão de Roma foram:

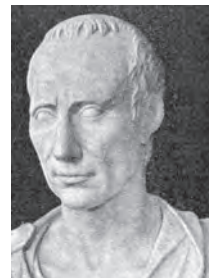
- intensificação do comércio entre Roma e suas províncias;
- valorização do luxo;
- surgimento de uma nova classe de comerciantes, banqueiros, arrendatários e cobradores de impostos, os Cavaleiros, equestres ou Homens Novos;
- utilização em grande escala da mão-de-obra escrava como modo de produção;
- êxodo rural dos plebeus (ruína do pequeno produtor) e marginalização por causa do aumento do número de escravos;
- as instituições políticas da República não se adequavam às necessidades de um domínio territorial tão extenso e não conseguiam minimizar a crise entre os grupos sociais;
- profissionalização do exército romano.

### Crise da República

A crise da República ficou evidente nos conflitos entre os patrícios, que procuravam manter a República e os seus privilégios, os cavaleiros, que queriam o controle do poder político, os plebeus, que serviam de instrumento na luta política, e o Exército, que se profissionalizou e constituiu-se igualmente em instrumento político nas mãos dos generais.

Como tentativa de solução para a marginalização dos plebeus, buscaram-se reformas. As principais delas foram as propostas de dois Tribunos da Plebe, os irmãos Tibério e Caio Graco. Tibério apresentou ao senado, em 132 aC, uma proposta de reforma agrária, limitando a quantidade de terras para cada cidadão. Aquele que ultrapassasse o limite, teria o excedente apropriado pelo estado e distribuído entre a plebe romana. O senado não apenas rejeitou a proposta como providenciou o assassinato de Graco. Em 123 aC, Caio Graco, irmão de Tibério, também apresentou uma proposta de reordenação social, no caso a Lei Frumentária, ou Lei do Trigo, que previa a redução no preço do trigo, base da ração alimentar da plebe, a partir da limitação da margem de lucros dos produtores. O projeto de lei também foi rejeitado e Caio, temendo o mesmo futuro de seu irmão, solicitou a um escravo que o matasse.

Após a morte dos Graco a crise se agravou ainda mais e dentro dos grupos sociais que disputavam o poder político nesse período, o exército passou a ter papel preponderante. Os generais do exército, com o apoio dos soldados, passaram a ser identificados como os únicos capazes de controlar e solucionar os conflitos.



Júlio César

Por volta de 60 a.C., César, representante popular, Pompeu, líder dos patrícios e Crasso, famoso após sufocar a revolta de

escravos liderada por Spartacus, todos eles generais do exército, formaram o **Primeiro Triunvirato** impondo-o ao Senado. Crasso morreu na Pérsia, combatendo os partos, o que deu origem a um confronto entre Pompeu e César. Este estava na Gália, atual França, e invadiu a Itália com suas tropas para dar combate ao seu oponente. Pompeu, vencido por César, foi assassinado no Egito.

Em Roma, César procurou legalizar o seu poder, instalando a ditadura e buscando apoio da plebe por introduzir em Roma trigo por um preço mais acessível. Tal política só foi possível devido a união entre o general e a Rainha do Egito, Cleópatra. Essa situação ameaçava o Senado, que temia o momento em que César se declarasse Rei de Roma. O Ditador Perpétuo foi assassinado por um grupo de senadores liderados por Brutus e Cássio. Marco Antônio, general amigo de César, uniu-se ao sobrinho deste, Caio Otávio, e, juntamente com Lépido, formaram o **Segundo Triunvirato** (44 aC). Venceram os rebeldes na Macedônia e dividiram entre si a República. Mais tarde, Otávio afastou Lépido e venceu Antônio, que na época também estava ligado a Cleópatra. A vitória de Otávio (em 31 aC) representou a passagem da República para o Império Romano.

### Império (31 aC – 476 dC)



### Alto Império (séc. I aC – séc. III dC)



Otávio Augusto

Otávio foi a pessoa que por mais tempo governou Roma, quase quarenta e cinco anos. O segredo para manter-se por tanto tempo nesta verdadeira profissão de risco foi a incontestável habilidade política, perceptível em sua busca na concentração de poderes, sem no entanto perder de vista a necessidade de não desagradar as mais variadas camadas sociais. Para os patrícios, Otávio buscou manter as aparências da República, com o Senado simbolicamente decidindo os assuntos mais prioritários do Governo e as assembléias se reunindo regularmente, sendo que o próprio Otávio acumulava as funções, sem nunca haver adotado um título que o ligasse à Monarquia. Para acumular o poder, Otávio adotou vários títulos, conforme os que seguem:

- **Príncipe** – O primeiro cidadão da República.
- **Augusto** – Divino e sagrado, até então reservado aos deuses.
- **Imperador** – Comandante supremo do exército.
- **Sumo Pontífice** – Líder da religião oficial romana.
- **Tribuno Vitalício** – Representante da plebe no Senado, com poder de veto.

Outra maneira de conseguir o apoio dos patrícios ao seu governo foi dividir as províncias de Império em províncias senatoriais, governadas por prepostos escolhidos pelo Senado, geralmente estas eram as mais pacíficas e seguras e províncias imperiais, sob o comando direto do Imperador.

Visando manipular a Plebe, Otávio Augusto empreendeu uma série de reformas. Entre elas:

- Ampliou a política republicana do “pão e circo”.
- Deu início a várias obras públicas para embelezar a cidade e dar emprego à plebe urbana;
- Alcançou a paz interna e externa: a chamada “Paz Romana”;

A segurança nas fronteiras e as novas instituições político-administrativas deram condições para o desenvolvimento comercial, agrícola e artesanal em Roma. O governo de Augusto foi também considerado “Século de Ouro” da cultura latina, na qual se destacou a figura de Mecenas, aliado de Otávio e patrocinador de grandes nomes da cultura romana.

Após a morte de Augusto, Roma foi governada por imperadores da Dinastia Julio-Claudian (14-68), que exerceram o poder de forma pessoal e corrupta como Tibério, Calígula, Cláudio e Nero. Nesta época, a regra de sucessão era a hereditariedade, sendo, portanto, os imperadores aparentados a Otávio. Em seguida, foi implantada uma espécie de Ditadura Militar, com a Dinastia Flavian (69-96). Durante este período, os três imperadores (Vespasiano, Tito e Domiciano) tinham parentesco entre si porém não eram descendentes de Otávio Augusto, sendo todos eles generais que foram levados ao poder. Com os imperadores da dinastia dos Antoninos (96-192), o Império Romano chegou ao seu apogeu, atingindo maior extensão territorial e grande prosperidade econômica, advinda do fato de a escolha ser por mérito, no qual o Imperador ainda em vida nomeava o seu sucessor por seu mérito pessoal, de forma que todos os imperadores do período (Nerva, Trajano, Adriano, Antonio Pio, Marco Aurélio e Cômodo) eram pessoas capazes e equilibradas. A única exceção foi Cômodo, filho de Marco Aurélio e totalmente despreparado para o cargo, que foi nomeado pelo pai como imperador e resultou em um desastre administrativo. Após o assassinato de Cômodo, o Império mergulhou em uma crise provocada pelas disputas sucessórias.

De um modo geral, o Alto Império correspondeu a um período de prosperidade e riqueza. Entretanto, aos poucos, apareciam as contradições internas que acabariam provocando a decadência do Império Romano.

### Baixo Império (séc. III -V)

A partir do século III dC, teve início o chamado Baixo Império Romano, fase de crise aguda em que se acumularam os problemas econômicos (queda da produção), militares (pressões bárbaras), religiosos (difusão do cristianismo) e políticos (intervenção constante do Exército na vida política). Tudo começou com as disputas internas movidas pela sucessão, porque após o fim da Dinastia dos Antoninos, os comandantes militares se achavam no direito de lutar pelo poder. Dessa forma, o exército se consumia em lutas internas e não conseguia maiores con-



quistas externas, o que provocou uma diminuição drástica na quantidade de e escravos e, conseqüentemente, na produção de alimentos. A redução da produção trouxe um aumento generalizado de preços, que desvalorizava a moeda e fazia com que muitos abandonassem as cidades e buscassem se estabelecer em latifúndios auto-suficientes, chamados vilas que adotavam como forma de trabalho o colonato, ou seja, o trabalhador livre produzia em troca de parte da produção. O Imperador Sétimo Severo Este sintetizou a situação política do Império nessa época com as palavras: “Satisfazer totalmente os soldados e esquecer o resto”.

As conseqüências geradas por esses fatores foram imensas e provocaram a decadência do Império. Frente a essa situação, alguns imperadores tentaram contornar a crise.

A crise, contudo, já estava muito avançada. O fim das guerras diminuía o fluxo de escravos; caía a produção, o que impedia o sustento do exército com impostos. O enfraquecimento militar facilitou a penetração dos bárbaros, que passaram a se fixar dentro das fronteiras do Império.

### Invasões Bárbaras

A palavra “bárbaro” tinha para os conquistadores romanos um caráter pejorativo essencialmente ideológico. Para eles, “bárbaros” eram todos os povos que não haviam sido submetidos ao domínio imperial ou que, não tendo sofrido o processo de “romanização” – isto é, de aculturação – não falavam o latim.

Os povos germânicos habitavam, para além das fronteiras do Império, a leste do Reno e ao norte do Danúbio, terras da Europa central e oriental. Nômades e pastores, ainda no estágio da comunidade primitiva, dividiam-se em visigodos, ostrogodos, burgúndios, alamanos, francos, vândalos, hérulos, jutos, anglos e saxões. Desde a crise do século III, haviam iniciado uma invasão pacífica do Império. Roma lhes permitira ocupar as terras fronteiriças, na condição de aliados e federados.

Todavia, a chegada dos temíveis hunos às terras da Europa oriental próximas ao Danúbio precipitou a grande invasão do século V. Os germânicos, ameaçados pelos hunos, invadiram as frágeis fronteiras de Roma. O Império Romano do Oriente, em razão de sua melhor organização político-administrativa, conseguiu repelir as invasões germânicas. Sobreviveu como Estado unificado, dando, em seguida, origem ao Império Bizantino.

Repelidos no Oriente, os bárbaros desviaram-se para o Ocidente. As invasões fragmentaram o Império do Ocidente em inúmeros reinos bárbaros. Os ostrogodos conquistaram a Itália: os francos e burgúndios, a Gália; os visigodos, a Espanha; os vândalos, o norte da África; os jutos, anglos e saxões, a Bretanha.

Em 476, Odoacro, rei dos hérulos, depôs Rômulo Augústulo, o último imperador dos romanos. Essa data, que marca oficialmente a queda do Império Romano, assinala o fim da Idade Antiga e o início da Idade Média, esta nasceu da fusão, interação e condicionamento entre a cultura romana, o cristianismo e a cultura germânica.

### A cultura romana

A mais importante e original contribuição de Roma foi, possivelmente, no campo do Direito. A primeira manifestação do direito romano foi a Lei das 12 Tábuas, ainda no Século V aC, no fim da República, a eloqüência e a oratória, ligadas ao direito tiveram seu maior representante com Cícero. As leis escritas do Direito Romano foram compiladas na Idade Média por Justiniano, imperador bizantino, e deram origem ao *Corpus Juris Civilis* ou Código de Justiniano. Esse código inspirou a legislação

e o direito moderno da maioria dos países do mundo ocidental.

Outro vetor de ação da cultura latina foi a literatura, principalmente durante o século de Ouro, quando se destacaram nomes como Horácio e Virgílio (poetas), Tito Lívio e Plínio, o Velho (historiadores). No entanto, é impossível falar da cultura romana sem mencionar a influência grega. Roma conquistou a Grécia pela força de suas armas e a Grécia conquistou Roma pela força de sua cultura. Em sua expansão para o Oriente, Roma conquistou os reinos helenísticos que resultaram da divisão do império de Alexandre Magno e incorporou o legado cultural da Grécia. A conseqüência foi a enorme influência que o helenismo grego exerceu sobre o desenvolvimento intelectual romano. A fusão da cultura grega com a cultura romana deu origem à cultura greco-romana.

Quanto à religião, Roma teve três momentos bem distintos. Inicialmente, na fase da Monarquia, antes da expansão territorial, o culto era familiar, em que cada família tinha seu altar doméstico onde se rendiam homenagens ao antepassado mais notável. Posteriormente, com a expansão, a religião grega foi assimilada, sendo os deuses gregos adorados com nomes latinos. Finalmente, quando ocorre a Crise do Século III, o cristianismo, religião monoteísta criada na Palestina, província romana no Século I dC, passa a ser adotado pela maioria da população.

Outras áreas em que se destacam os romanos são a arquitetura, com a construção de aquedutos e abertura de estradas; a estratégia militar e a oratória.



## EXERCÍCIO

**01.** (CEFET-CE 2009) De uma simples aldeia, Roma tornou-se uma potente cidade que expandiu seus domínios por grande parte do mundo antigo. Essa sua expansão ocorreu através de conquistas militares, que

- tiveram seu início com a conquista da Magna Grécia, onde os romanos interromperam o avanço do Império de Alexandre e subjugaram os colonos gregos.
- chegaram ao seu final, quando os romanos transformaram o seu grandioso Império em uma República, daí passaram a tratar os povos dominados como províncias aliadas ou protetorados de Roma.
- dando prestígio e honra aos seus grandes generais, resultaram na aclamação de Júlio César, como primeiro Imperador de Roma, que deu início à dinastia Juliana.
- foram interrompidas, durante o longo governo de Otávio Augusto, no período conhecido como PAX ROMANA, caracterizado por uma série de reformas administrativas que tinham o objetivo de organizar o Império.
- enriquecidos e fortalecidos pelos recursos dos saques, das pilhagens e das cobranças de impostos dos povos conquistados, as fronteiras desse Império jamais foram ameaçadas ou invadidas por inimigos estrangeiros, porém, não sofrendo crises externas, Roma foi se enfraquecendo por várias crises internas, causadas pela disputa do poder entre seus chefes militares e indisciplina militar.

**02.** (UFC 2007) Além do legado linguístico, principal herança da difusão dos latinos, os romanos influenciaram as culturas da Europa em várias áreas, como o Direito, a Arquitetura, a Urbanização e a Agricultura. A respeito da expansão do Império Romano na Europa, é correto afirmar que os romanos:

- a) dominaram partes da Europa Oriental, como a atual Romênia, com o objetivo de distribuir terras também para soldados pobres.
- b) limitaram o seu domínio à Península Ibérica, pois na Europa Ocidental foram derrotados pela oposição gaulesa na atual França.
- c) limitaram sua dominação aos países mediterrâneos da Europa, atuais Grécia, França e Espanha, porque queriam controlar a África do Norte.
- d) dominaram também o norte da atual Alemanha, a Dinamarca e os outros países escandinavos, pois precisavam dos latifúndios dos germânicos.
- e) chegaram a dominar grande parte da Europa Ocidental, mas também toda a parte europeia da Rússia, porque queriam comercializar com a China.

**03.** (UFC 2003) O Império Romano do Ocidente caiu em finais do século V. A sociedade romana foi destruída por motivos internos e externos ao próprio Império. As complexas causas de sua crise foram precipitadas pelos movimento dos escravos, dos colonos e das conquistas dos bárbaros. Podemos afirmar que os bárbaros eram:

- a) povos comerciantes do Mediterrâneo;
- b) tribos seminômades pastoris e guerreiras que viviam agrupadas em clãs;
- c) grupos internos ao Império, descendentes com a crise iniciada no século III;
- d) um conjunto de povos portadores de novas tecnologias agrárias;
- e) tribos descendentes dos antigos etruscos que habitavam o Lácio.

**04.** (UECE 2005/2) Otávio, quando ascendeu ao poder, inaugurou uma nova forma de governo, o Império, mas tentou manter a aparência de República. A respeito das mudanças políticas por ele realizadas, é correto afirmar:

- a) Consolidou a nomeação da elite burocrática, através do critério de nascimento e aboliu o critério censitário.
- b) Centralizou o poder nas mãos do senado, reservando para si a função de comandante do exército.
- c) Acumulou as magistraturas de imperador e sumo pontífice, governando nas províncias como comandante.
- d) Acabou com a política do pão e circo que desviava a atenção das massas populares dos seus problemas sociais.

**05.** (UECE 2005/1) No fim do Século II de nossa era, a economia romana sofria de certas fraquezas. A mais marcante era que Roma contava, para viver, com certos produtos vindos de diversas províncias, sem fornecer em troca mercadorias de igual valor. De um modo geral, eram as províncias que sustentaram Roma.

(CLOUGH, S.B. *Grandeur et décadence des civilisations*, Paris: Ed. Payot, s.d., p. 139)

Pela referência cronológica e divisão administrativas apresentadas, tal descrição se refere:

- a) Ao período da Realeza romana, quando a Península itálica foi dividida em províncias.
- b) À fase republicana, quando teve início a decadência do imperialismo romano.
- c) Ao início do Império Romano, período marcado por uma crise agrária temporária.

- d) À decadência do Império Romano, quando nenhuma conquista territorial foi efetuada.

**06.** (UECE 2005/1) “Cícero desejava substituir a antiga hierarquia, fundada exclusivamente no nascimento, por uma que se baseasse na virtude, isto é, conjugar a um tempo a pureza da intenção e a energia pessoal. A influencia estoíca é aqui manifesta. O estoicismo reconhece a desigualdade dos espíritos. Doutrina aristocrática, insiste em opor a multidão de ignorantes alguns espíritos selecionados, que possuem a verdadeira luz e são os únicos capazes de conceber e realizar o bem.” (GRIMAND, Pierre apud cadernos

MEC. *História Geral I. Rio de Janeiro: FENAME, 1971, p.110*)

Observando o texto acima apresentado, é correto afirmar:

- a) O comentário acima expressa uma idéia republicana que apresenta, como proposta política, o controle da sociedade por representantes da elite.
- b) A análise de Cícero, que se tornou conhecido como um dos principais senadores romanos, diz respeito à República Democrática Romana.
- c) A adaptação das idéias extraídas da filosofia grega, as práticas políticas, durante a realeza, constituía uma prova do legado espartano.
- d) A valorização das oligarquias como responsáveis pela condução dos destinos de Roma, restringiu-se ao período da realeza.

**07.** (UECE 2007/2) Otávio Augusto (29 a.C. – 14 d.C.), mesmo centralizando em suas mãos o poder real, não substituiu a constituição republicana por uma monárquica. Esta atitude poderia ser explicada, levando-se em consideração o seguinte:

- a) Os romanos, cansados de guerras e turbulências, queriam a continuidade do governo que proporcionasse diversão e alimentação à plebe.
- b) Otávio Augusto, exímio estrategista, sabia que as províncias e o povo obedeciam apenas ao senado.
- c) Os romanos, por tradição, queriam sentir-se cidadãos, não súditos e não aceitariam, sob hipótese alguma, a imposição de um governo monárquico.
- d) Otávio Augusto pretendia dispor de um número maior de encargos, inclusive públicos, nos quais poderia colocar os seus favoritos e aqueles que o auxiliaram em sua ascensão.

**08.** (UEL 2003) “(...) Graco parecia ter chegado ao ponto em que, ou renunciava completamente ao plano, ou começava uma revolução: escolheu a última hipótese. Rompeu relações com o colega e apresentou-se diante da multidão reunida perguntando-lhe se um tribuno que se opunha à vontade do povo não devia ser destituído de seu cargo. A assembléia do povo, habituada a ceder a todas as propostas que lhe eram apresentadas, e composta na maior parte do proletariado agrícola que emigrara do campo estando pessoalmente interessada no voto da lei, deu resposta quase unanimemente favorável. (...) Para obter esta reeleição inconstitucional, meditava ainda novas reformas. (...) O Senado reuniu-se no templo da Fidelidade. (...) Quando Tibério levou a mão à frente para indicar ao povo que sua cabeça estava ameaçada, comentou-se que ele pedira ao povo para coroá-lo com o diadema. O cônsul Cévola foi instado a deixar que se matasse o traidor. (...) Morreram com ele cerca de trezentas pessoas.” (MOMMSEN, Theodor. *História de Roma*. Excertos. Rio de Janeiro: Opera Mundi, 1973. p. 174-175.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre a questão agrária na República Romana, é correto afirmar:

- a) A morte de Tibério Graco é narrada como resultado de uma tentativa de impedir a reunião do Senado no templo da Fidelidade.
- b) A lei que Tibério Graco desejava aprovar beneficiava os ricos ocupantes de terras públicas e ampliava ao máximo o apoio político aos seus propósitos.
- c) O autor do texto expressa seu preconceito em relação às constantes decisões da plebe urbana, contrárias aos interesses dos tribunos.
- d) Os opositores mataram Graco para impedir a aprovação da lei que os obrigaria a devolver suas terras ao Estado, para posterior distribuição aos pobres.
- e) O texto elogia a Assembléia Romana por discutir, democraticamente, os interesses comuns da plebe e da aristocracia.

09. (UFRN 2005) Sidônio Apolinário, aristocrata da Gália romana, escrevendo a um amigo, num período de grandes transformações culturais, assim se expressou: “O vosso amigo Emínio, honrado senhor entregou uma carta por vós ditada, admirável no estilo (...). A língua romana foi há muito banida da Bélgica e do Reno; mas se o seu esplendor sobreviveu de qualquer maneira, foi certamente convosco; a nossa jurisdição entrou em decadência ao longo da fronteira, mas enquanto viverdes e preservardes a vossa eloquência, a língua latina permanecerá inabalável. Ao retribuir as vossas saudações o meu coração alegre-se dentro de mim por a nossa cultura em desparição ter deixado tais trações em vós (...).”

(Apud PEDRERO-SANCHEZ, Maria Guadalupe. *História da Idade Média. Textos e testemunhos*. São Paulo: Editora Unesp, 2000, p. 42,43)

A opinião contida no fragmento da carta está diretamente relacionada à:

- a) Invasões dos territórios do Império Romano pelos povos germânicos, provocando mudanças nas instituições imperiais.
- b) Influências da cultura grega sobre a latina após a conquista da Grécia pelos romanos e sua anexação ao Império.
- c) Vitórias dos romanos sobre os cartagineses nas chamadas Guerras Púnicas (264-146 aC) impondo a cultura do Império a todo o norte da África.
- d) Crises que se abateram sobre o Império Romano depois do governo de Marco Aurélio (161-168 dC), quando o exército passou a controlar o poder.



**ESPECIAL ENEM**

10. (ENEM 1999) “Somos servos da lei para podermos ser livres.” (Cícero)

“O que apraz ao príncipe tem força de lei.” (Ulpiano)

As frases acima são de dois cidadãos da Roma Clássica que viveram praticamente no mesmo século, quando ocorreu a transição da República (Cícero) para o Império (Ulpiano).

Tendo como base as sentenças acima, considere as afirmações:

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

- II. Tanto na República como no Império, a lei era o resultado de discussões entre os representantes escolhidos pelo povo romano.
- III. A lei republicana definia que os direitos de um cidadão acabavam quando começavam os direitos de outro cidadão.
- IV. Existia, na época imperial, um poder acima da legislação romana.

Estão corretas, apenas:

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



**GABARITO**

01. d	02. a	03. b	04. c	05. d
06. a	07. c	08. d	09. a	10. e

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AQUINO, Rubim Santos Leão de Aquino; FRANCO, Denize de Azevedo; LOPES, Oscar Guilherme P.C. **História das Sociedades. Das Comunidades primitivas às sociedades modernas**. 36ª Ed. Rio de Janeiro: Editora ao Livro Técnico, 1997.

ARRUDA, José Jobson de A. Toda a História: **História Geral e História do Brasil**. São Paulo: Ática, 2007.

AZEVEDO, Gislaíne; SERIACOPI, Reinaldo. **História – Série Brasil**. São Paulo: Editora Ática, 2005.

BRAICK, Patrícia R.; MOTA, Myriam B. **História das cavernas ao terceiro milênio**. 3ª Ed., São Paulo: Moderna, 2007

BOULOS, Alfredo Jr. **História – Sociedade e Cidadania**. Editora FTD, São Paulo: 2004.

BURNS, Edward McNall; LERNER, Robert; MEACHAM, Standish. **História da Civilização Ocidental**. Do Homem das Cavernas às naves espaciais. Vol . I 40ª ed. São Paulo: Globo, 2000

CAMPOS, Flávio de; MIRANDA, Renan Garcia. **A Escrita da História**. São Paulo: Escala Educacional, 2005.

COTRIM, Gilberto. **História Global – Brasil e Geral**. 7ª Ed., São Paulo: Saraiva, 2003.

ORDOÑES, Marlene; QUEVEDO, Júlio. **Horizonte da História. História para o ensino médio**. São Paulo: IBEP, 2005.

SCHMIDT, Mario. **Nova História Crítica**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

VICENTINO, Claudio; DORIGO, Gianpaolo. **História para o ensino médio**. São Paulo: Scipione, 2006.

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**HISTÓRIA GERAL II**

Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

	<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Revolução Industrial	Da Crise Feudal às Revoluções Burguesas: Revolução Industrial - organização do trabalho e sistema de fábrica na sociedade capitalista	Revoluções sociais e políticas na Europa Moderna.
Independência dos Estados Unidos	Da Crise Feudal às Revoluções Burguesas: Revoluções Burguesas	As lutas pela conquista da independência política das colônias da América.
Revolução Francesa	Da Crise Feudal às Revoluções Burguesas: Revoluções Burguesas	Revoluções sociais e políticas na Europa Moderna.
Era Napoleônica	Da Crise Feudal às Revoluções Burguesas: Império Napoleônico	Revoluções sociais e políticas na Europa Moderna.
Independência da América Latina	Guerras de independência e formação das nações na América	As lutas pela conquista da independência política das colônias da América.

## REVOLUÇÃO INDUSTRIAL (ENEM/UECE)



Londres – Início do Século XIX

A partir de meados do Século XVIII, a Europa viveu uma grande mudança no modo de produzir ferramentas, armas, tecidos, calçados, utensílios domésticos e tantos outros objetos que passaram a ser fabricados em quantidades cada vez maiores. Desde então, o transporte e o consumo de mercadorias cresceram de modo acelerado, modificando o modo de viver, de pensar e de agir de milhões de pessoas em várias partes do mundo. Todas essas inovações são características da Revolução Industrial: uma revolução que mudou o modo de fazer produtos, e a forma de os homens se relacionarem.

### Etapas de evolução da produção industrial

A história das transformações de matérias-primas em produtos acabados pode ser dividida em três etapas distintas: o artesanato, a manufatura e a maquinofatura.

O artesanato era a forma de produção típica da cidade medieval. No artesanato todas as atividades necessárias à produção eram feitas pela mesma pessoa: o artesão. O sapateiro, por exemplo, tinha de criar modelos, curtir o couro, recorta-lo, colocar fivela ou cardaço e dar o acabamento final no sapato. Como se vê, o artesão tinha o conhecimento do conjunto do processo produtivo e era o dono dos meios de produção (oficina, ferramentas e demais utensílios do trabalho).

A manufatura foi a forma de produção que predominou no Ocidente europeu entre os séculos XV e XVIII. A significativa ampliação do consumo que se verificou a partir do século XV, em decorrência das Grandes Navegações, foi um fator de estímulo ao surgimento da manufatura. Esse aumento de consumo provocou no comerciante um inusitado interesse pela produção. O comerciante passou, então a fornecer a matéria-prima aos artesãos e a pagar-lhe uma certa quantia pelo produto acabado, que ele revendia. Os artesãos tornaram-se cada vez mais dependentes do comerciante que os contratava até perderem completamente a autonomia. A partir daí, foram sendo reunidos em grandes oficinas, sob a direção de um chefe, trabalhando como assalariados. A essa forma de produção industrial dá-se o nome de manufatura.

No caso da confecção de sapatos, por exemplo, um trabalhador projetava modelos, outro preparava o couro, um terceiro o recortava, um quarto o costurava, um quinto colocava fivela ou cardaço e um sexto se encarregava do acabamento final.

A maquinofatura é a forma mais elaborada da produção industrial. Nessa etapa, as máquinas substituem várias ferra-

mentas, bem como o trabalho de uma grande quantidade de operários. A maquinofatura, ou produção mecanizada, iniciou-se com a Revolução Industrial.

### Pioneirismo Inglês

#### Capital

A Revolução Industrial começou na Inglaterra em meados do Século XVIII. Há uma série de razões que explicam este pioneirismo, como se pode ver a seguir.

Uma delas é o fato de a Inglaterra ter sido o país que mais acumulou capital durante a Idade Moderna (Séculos XV ao XVIII). Essa acumulação de capital iniciou-se ainda nos tempos da Dinastia Tudor, época em que os empresários e os governos obtiveram lucros extraordinários com o comércio legal, a pirataria e os assaltos praticados nas costas da África, Ásia e América. A Inglaterra continuou acumulando seus ganhos através do comércio internacional (incluindo-se aí o lucrativo tráfico negreiro), principalmente depois de derrotar a Holanda nos mares e assumir a condição de maior potência naval do mundo. O processo de enriquecimento inglês ganhou quando a Revolução Industrial pôs fim ao absolutismo dos Stuart. Essa mudança política deu aos capitalistas ingleses a estabilidade de que necessitavam para expandir seus investimentos e aumentar seus lucros.

Os ingleses também acumularam imensas fortunas através da exploração direta de suas colônias afro-asiáticas e americanas. Além disso, vários acordos comerciais extremamente vantajosos para a Inglaterra foram firmados com países que dependiam dela economicamente. Um desses acordos, por exemplo, foi o Tratado de Methuen, celebrado com Portugal em 1703. Com esse acordo, Portugal endividou-se ainda mais com a Inglaterra e para pagar tal dívida e continuar importando manufaturados ingleses, Portugal viu-se forçado a usar maior parte do ouro que extraía do Brasil no Século XVIII. O ouro brasileiro acumulado na Inglaterra engordou o capital e possibilitou a arrancada inglesa rumo à industrialização.

#### Recursos

Outra razão que muito colaborou para que a Revolução Industrial se iniciasse na Inglaterra foi a disponibilidade de mão de obra. Havia uma enorme quantidade de mão de obra disponível nas cidades inglesas. Tal fenômeno tem suas raízes nas mudanças socioeconômicas que estavam se processando nos campos da Inglaterra, especialmente nas regiões sul e leste, durante os primeiros séculos da Idade Moderna. Animados pelo extraordinário crescimento do mercado consumidor de lã, muitos proprietários de terras vinham ocupando e cercando as terras dos camponeses para a agricultura comercial e a criação de ovelhas.

Expulsos do campo, milhares de camponeses migraram para as cidades, compondo as levas de desempregados dispostos a trabalhar por baixíssimos salários na indústria nascente. O problema agravou-se ainda mais quando grande parte das oficinas artesanais e manufaturas foi obrigada a fechar as suas portas por não aguentar a concorrência das fábricas.

Além da grande disponibilidade de capital e mão de obra barata, algumas razões menores ajudam a explicar a Revolução Industrial Inglesa. Entre elas, cabe destacar:

- A existência, no território inglês, de grandes jazidas de carvão e ferro, matérias-primas essenciais à produção de energia a vapor e à construção de máquinas.
- A posição geográfica, o fato de a Inglaterra ser uma ilha estimulou e favoreceu o comércio marítimo inglês e, ao mesmo

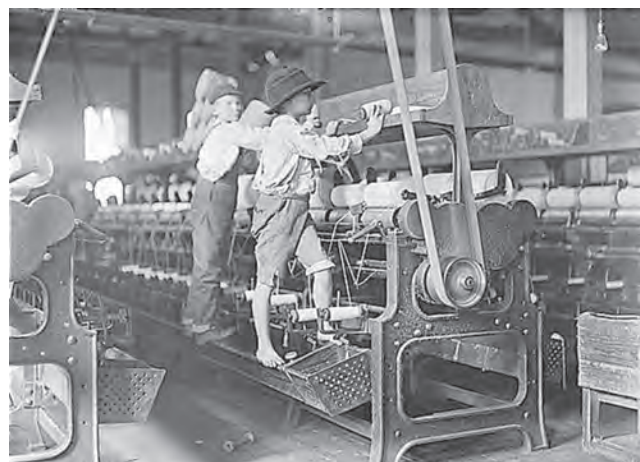
tempo, contribuiu para preservar o seu solo das intermináveis guerras que devastavam a Europa continental e retardaram o crescimento econômico de países como França e Alemanha.

## Máquinas

O primeiro ramo da indústria a se utilizar de máquinas foi o da fiação e tecelagem de algodão. Esse ramo industrial exerceu grande influência sobre o empresariado inglês por três razões: Abundância de matéria-prima. O algodão, produzido em grandes quantidades no Oriente e no Sul dos Estados Unidos era relativamente barato; mercado consumidor em crescente expansão, os tecidos de algodão vinham sendo cada vez mais procurados em todo o mundo, tendo, inclusive, grande aceitação nas colônias e a inexistência de leis que dificultassem o progresso desse ramo da indústria. Diante desta perspectiva, vários inventores passaram a desenvolver máquinas que aumentassem a produção e atendessem aos anseios do empresariado, cada vez mais ávido por lucros. Seguiu-se uma série de inventos, conforme se mostra abaixo:

Invento	Inventor	Data
Máquina a vapor	James Watt	1765
Máquina de fiar	James Hargreaves	1767
Tear Hidráulico	Richard Arkwright	1768
Tear “Mule”	Samuel Crompton	1779
Tear Mecânico	Edmund Cartwright	1785
Descaroçador Mecânico	Ely Whitney	1792
Barco a vapor	Robert Fulton	1805
Locomotiva a vapor	George Stephenson	1814

## Consequências da revolução industrial



Com a Revolução Industrial, formaram-se dois grupos sociais antagônicos: a burguesia industrial e o operariado fabril, também chamado de proletariado. Para os donos de indústrias da época, a única maneira de desenvolver suas fábricas e multiplicar seus lucros era pagar salários baixíssimos, exigindo em troca o maior número possível de horas de trabalho, num ritmo acelerado e invariável. Os operários – homens, mulheres e te crianças – trabalhavam de 14 a 18 horas por dia, com apenas uma ou duas pausas rigorosamente controladas. Os horários eram impostos por meio de multas e ameaças. As crianças eram surradas por qualquer brincadeira, atraso ou erro no trabalho. Mulheres e crianças maiores de 6 anos – muitas delas tiradas de orfanatos – recebiam menos da metade do salário de um homem, por isso eram a mão-de-obra preferida dos empregadores.

Nas fábricas, o ambiente era sujo, mal-iluminado e sem ventilação adequada. Faltavam banheiros e refeitórios. A iluminação a gás, instalada nas fábricas, no início do Século XIX, permitiu que o empresário obrigasse seus operários a trabalhar muitas horas depois do sol se pôr. Como os salários mal davam para alimentar uma pessoa, as famílias operárias viam-se obrigadas a habitar cortiços e porões insalubres localizados na periferia das grandes cidades, que cresciam cada vez mais. Por exemplo, em 1800 Londres tinha cerca de um milhão de habitantes, em menos de 70 anos esse total já chegava a três milhões de pessoas.

## EXERCÍCIO

**01.** (UFC 2004) Apesar de alguns aspectos fundamentais terem surgido anteriormente, a Revolução Industrial desenvolveu-se, principalmente, no Século XIX. Na Inglaterra e também no Nordeste dos EUA, na futura Alemanha na França, as atividades econômicas mudam. Assinale a alternativa que contem os aspectos da atividade econômica da Revolução Industrial ao qual correspondem as seguintes características: Fabricação em série, fabricação a custo menor e fabricação em grande quantidade.

- Desenvolvimento do comércio.
- Crescimento da produção manufatureira.
- Exploração de recursos naturais.
- Desenvolvimento do transporte.
- Importação de produtos manufaturados nas colônias.

**02.** (CEFET-CE 2007) Por volta de 1750, mudanças econômicas significativas ocorriam na Europa, como o fato de comerciantes aplicarem o seu capital na indústria, em que máquinas potentes passavam a substituir o trabalho humano. Em contrapartida, aumentava o número de trabalhadores. Esses fatos compõem o quadro típico da Revolução Industrial, que:

- surgiu na França, como um fato econômico que complementou o fato político, a Revolução Francesa, símbolo da derrocada do Absolutismo e do Mercantilismo;
- foi motivada pelo surgimento das ideias mercantilistas, caracterizadas pelas restrições econômicas impostas pelo Absolutismo;
- fazendo parte de um processo revolucionário do movimento do capital, em um país já avançado, como a Inglaterra, implicou de imediato na redução da jornada de trabalho e maus tratos à mulher-operária e aboliu o trabalho infantil; posteriormente, este país passou a pressionar para pôr fim ao tráfico internacional de escravos;
- iniciou-se primariamente na Inglaterra, porque neste país havia um governo liberal, comprometido com a causa burguesa e farta reserva de mão-de-obra, bem como de carvão mineral;
- com o aperfeiçoamento da máquina a vapor por James Watt, que movimentou o primeiro barco a vapor, essa novidade tecnológica permitiu o surgimento da manufatura.

**03.** (UFRN 2006) O rei Henrique VIII, que governou a Inglaterra de 1509 a 1549, criou uma legislação específica sobre o trabalho. Nessa legislação, determinava-se: “Os mendigos velhos e incapacitados para o trabalho deverão pedir licença para mendigar. Para os vagabundos jovens e fortes, açoites e reclusão. Serão pre-

tos à parte traseira de um carro e se lhes açoitará até que o sangue emane de seu corpo, devolvendo-o em seguida, sob juramento, à sua terra natal ou ao local onde residiram durante os últimos três anos, para que 'se ponham a trabalhar'. [...] Em caso de reincidência, deverá açoitar-se novamente o culpado e cortar-lhe metade da orelha; na terceira vez, será enforcado como criminoso perigoso e inimigo da sociedade." (MARX, Karl. O Capital. Apud FARIA, Ricardo de Moura et al. História. Belo Horizonte: Ed. Lê, 1995. v. 1. p. 63.) Tais leis foram elaboradas com o objetivo de

- Controlar a enorme massa de camponeses expropriados de suas terras, que, não encontrando trabalho, se tornavam mendigos e vagabundos.
- Impedir o fluxo migratório do campo para a cidade, uma vez que o sistema fabril não conseguia absorver esses contingentes de mão-de-obra.
- Estimular o desenvolvimento da grande indústria, disciplinando os vadios e os mendigos, para que operassem as máquinas nas fábricas.
- Reprimir a reação da população rural, que, obrigada a migrar para as cidades, se negava a submeter-se ao regime de trabalho nas fábricas.

**04.** (UFRN 2010) Refletindo sobre os resultados da Revolução Industrial inglesa do século XVIII, o historiador Eric Hobsbawm escreveu: "Saber se a Revolução Industrial deu à maioria dos britânicos mais ou melhor alimentação, vestuário e habitação, em termos absolutos ou relativos, interessa, naturalmente, a todo [estudioso]. Entretanto, ele terá deixado de apreender o que a Revolução Industrial teve de essencial, se esquecer que ela não representou um simples processo de adição ou subtração, mas sim uma mudança social fundamental". (HOBSBAWM, Eric. Da Revolução Industrial inglesa ao imperialismo. Rio de Janeiro: Editora Forense-Universitária, 1983. p. 74.) A mudança referida acima resultou na

- crescente formação de sindicatos de orientação socialista, fundamentados nas aspirações políticas e sociais da classe média inglesa.
- ruína dos grandes proprietários de terras, a partir do deslocamento do eixo econômico, do campo para a produção fabril de natureza urbana.
- melhoria da ordem social existente, em virtude da significativa remuneração do trabalho feminino em relação à remuneração do homem adulto.
- nova condição do proletariado, destituído de qualquer fonte de renda digna de menção além do salário em dinheiro que recebe por seu trabalho.



## ESPECIAL ENEM

**05.** (ENEM 2009) A prosperidade induzida pela emergência das máquinas de tear escondia uma acentuada perda de Prestígio. Foi nessa idade de ouro que os artesãos, ou os tecelões temporários, passaram a ser denominados, de modo genérico, tecelões de teares manuais. Exceto em alguns ramos especializados, os velhos artesãos foram colocados lado a lado com novos imigrantes, enquanto pequenos fazendeiros-tecelões abandonaram suas pequenas propriedades para se concentrar na atividade de tecer. Reduzidos à completa dependência dos teares mecanizados ou dos fornecedores de matéria-prima, os tecelões ficaram expostos a sucessivas reduções dos rendimentos. (THOMPSON, E. P. The making of

the english working class. Harmondsworth: Penguin Books, 1979 – adaptado). Com a mudança tecnológica ocorrida durante a Revolução Industrial, a forma de trabalhar alterou-se porque

- A invenção do tear propiciou o surgimento de novas relações sociais.
- Os tecelões mais hábeis prevaleceram sobre os inexperientes.
- Os novos teares exigiam treinamento especializado para serem operados.
- Os artesãos, no período anterior, combinavam a tecelagem com o cultivo de subsistência.
- Os trabalhadores não especializados se apropriaram dos lugares dos antigos artesãos nas fábricas.

**06.** (ENEM 2009) Até o século XVII, as paisagens rurais eram marcadas por atividades rudimentares e de baixa produtividade. A partir da Revolução Industrial, porém, sobretudo com o advento da revolução tecnológica, houve um desenvolvimento contínuo do setor agropecuário. São, portanto, observadas sequências econômicas, sociais e ambientais inter-relacionadas no período posterior à Revolução Industrial, as quais incluem

- a erradicação da fome no mundo.
- o aumento das áreas rurais e a diminuição das áreas urbanas.
- a maior demanda por recursos naturais, entre os quais os recursos energéticos.
- a menor necessidade de utilização de adubos e corretivos na agricultura.
- o contínuo aumento da oferta de emprego no setor primário da economia, em face da mecanização.

**07.** (ENEM 2001) "... Um operário desenrola o arame, o outro o endireita, um terceiro corta, um quarto o afia nas pontas para a colocação da cabeça do alfinete; para fazer a cabeça do alfinete requerem-se 3 ou 4 operações diferentes; ..." (SMITH, Adam. A Riqueza das Nações. Investigação sobre a sua Natureza e suas Causas. Vol. I. São Paulo: Nova Cultural, 1985.)



Journal do Brasil, 19 de fevereiro de 1997.

A respeito do texto e do quadrinho são feitas as seguintes afirmações:

- Ambos retratam a intensa divisão do trabalho, à qual são submetidos os operários.
- O texto refere-se à produção informatizada e o quadrinho, à produção artesanal.
- Ambos contêm a idéia de que o produto da atividade industrial não depende do conhecimento de todo o processo por parte do operário.

Dentre essas afirmações, apenas

- I está correta.
- II está correta.
- III está correta.
- I e II estão corretas.
- I e III estão corretas.

**08.** (ENEM 1999) A Revolução Industrial ocorrida no final do século XVIII transformou as relações do homem com o traba-



lho. As máquinas mudaram as formas de trabalhar, e as fábricas concentraram-se em regiões próximas às matérias-primas e grandes portos, originando vastas concentrações humanas. Muitos dos operários vinham da área rural e cumpriam jornadas de trabalho de 12 a 14 horas, na maioria das vezes em condições adversas. A legislação trabalhista surgiu muito lentamente ao longo do século XIX e a diminuição da jornada de trabalho para oito horas diárias concretizou-se no início do século XX. Pode-se afirmar que as conquistas no início deste século, decorrentes da legislação trabalhista, estão relacionadas com

- a) a expansão do capitalismo e a consolidação dos regimes monárquicos constitucionais.
- b) a expressiva diminuição da oferta de mão-de-obra, devido à demanda por trabalhadores especializados.
- c) a capacidade de mobilização dos trabalhadores em defesa dos seus interesses.
- d) o crescimento do Estado ao mesmo tempo que diminuía a representação operária nos parlamentos.
- e) a vitória dos partidos comunistas nas eleições das principais capitais europeias.

**GABARITO**

01. b	02. d	03. a	04. d	05. a
06. c	07. e	08. c		

**INDEPENDÊNCIA DOS ESTADOS UNIDOS (UECE/ENEM)**

**Antecedentes**

Até a metade do século XVIII, a Inglaterra não exercera um rígido controle sobre a América colonial, dada sua insegura situação política e que participação nas guerras europeias. O pacto colonial entre a metrópole inglesa e a América do Norte era, na prática, bastante frágil. Nesse período, nem mesmo as leis inglesas coloniais, como as de navegação, eram aplicadas. Isso permitiu às colônias evoluírem com relativa autonomia, ativando seu progresso econômico, especialmente com o comércio e a produção de manufaturas das colônias do centro-norte.



A situação só começou a se alterar quando as colônias passaram a concorrer comercialmente com a metrópole, e, em especial, a afetar seus novos anseios econômicos: ao iniciar sua Revolução Industrial, a Inglaterra necessitava de novos mercados, indispensáveis à sua consolidação industrial. Além disso, as finanças inglesas entraram em colapso com a Guerra dos Sete Anos (1756-1763), pois, embora a Inglaterra tivesse vencido a França e lhe tomado vastas áreas coloniais, como o Canadá e a Índia, os custos da guerra e a necessidade de ampliar a administração nas colônias levaram-na a uma crise econômica.

Assim, gradativamente, tomaram-se medidas restritivas à autonomia colonial, estabelecendo-se com vigor o pacto colonial. O Parlamento inglês aprovou uma série de impostos para as colônias, combatendo o seu comércio e o contrabando. Essa política controladora chocava-se com a difusão dos ideais iluministas de liberdade, de autonomia, levando os colonos à revolta.

**Atos do governo inglês**

Em 1764, lançou-se o Sugar Act (Lei do Açúcar), segundo o qual o açúcar que não fosse proveniente das Antilhas britânicas sofreria uma alta taxaço. Essa lei afetava diretamente o comércio da Nova Inglaterra, que, até então, adquiria das Antilhas não-inglesas o melão para a produção de rum, pagando-o com produtos alimentícios. Com a venda do rum, os colonos obtinham escravos na África, estabelecendo um comércio triangular. Além de prejudicados, os infratores eram considerados contrabandistas.

Em 1765, o governo inglês baixou o Stamp Act (Lei do Selo), pelo qual todos os documentos, livros e jornais publicados na colônia teriam de receber um selo da metrópole, cujo valor era incorporado ao seu preço. Sentindo-se diretamente afetados pela medida, os colonos reuniram-se no Congresso da Lei do Selo, em Nova York, e decidiram paralisar o comércio com a Inglaterra e não pagar “nenhum imposto sem representação”, isto é, por não terem representantes no Parlamento inglês sentiam-se desobrigados a aceitar qualquer tribulação da metrópole.

Na Inglaterra, alguns setores mostraram-se contrariados com o boicote comercial imposto pela colônia e juntaram-se aos colonos criticando as taxaço, na chamada Questão dos Impostos. Nesse movimento, destacou-se William Pitt, que num discurso no Parlamento declarou: “Sou de opinião de que este reino não tem direito de taxar colônias. Os americanos são filhos da metrópole e não seus bastardos...”. Em 1766, a Lei do Selo foi revogada.

Entretanto, a partir de 1767, o ministro Charles Townshend voltou a intensificar a tributação colonial, com impostos sobre vidro, papel, chá etc. A reação colonial foi imediata, culminando em manifestações de protesto, como em Boston, principal porto colonial, onde as tropas inglesas dispararam contra uma multidão de manifestantes, no chamado Massacre de Boston.

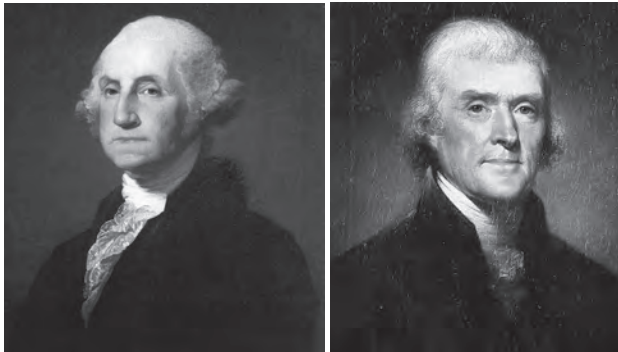
O acirramento das animosidades levou a Inglaterra a suspender os tributos impostos por Townshend, exceto o que se referia ao comércio do chá, que a partir de 1773, com a elaboração do Tea Act (Lei do Chá), passou a ser monopólio da Companhia das Índias orientais, com sede em Londres. Objetivava-se o controle da venda do produto, combatendo o contrabando o contrabando de chá holandês e excluindo os norte-americanos do comércio do chá britânico. Os colonos reagiram, organizando manifestações contra a metrópole. A mais importante delas se deu no porto de Boston e foi apelidada de Boston Tea Party.

A resposta da Inglaterra às manifestações coloniais, especialmente contra o incidente de Boston, foram as Leis Intoleráveis ou Coercitivas (1774), que determinavam o fechamento

do porto de Boston, até que fossem pagos de prejuízos aos navios britânicos; a ocupação militar de Massachusetts (onde se localiza Boston), que perdeu parte de sua autonomia política e administrativa; a realização do julgamento de funcionários ingleses só em outra colônia ou na Inglaterra. Determinou-se também que as terras do centro-oeste ficariam sob o comando do governador inglês Quebec, medida que visava barrar a expansão territorial dos colonos para noroeste, o que poderia prejudicar o comércio de peles realizado entre os ingleses e os índios. Além disso, essa medida conteria a população colonial na faixa litorânea, o que facilitaria o controle político-fiscal.

### Processo de independência

Diante das Leis Intoleráveis, os colonos realizaram, em 1774, o Primeiro Congresso Continental de Filadélfia, que decidiu pelo boicote total ao comércio com a Inglaterra, caso essas leis não fossem revogadas. Em 1775, diante dos ataques ingleses às localidades de Lexington e Concord, iniciava-se definitivamente a ruptura entre a metrópole e a colônia, à qual só restava submeter-se ou triunfar.



George Wahington

Thomas Jefferson



Declaração de Independência

No Segundo Congresso Continental de Filadélfia (1775) decidiu-se pelo rompimento com a Inglaterra. Aceitavam-se as palavras de Thomas Paine, jornalista autor do folheto *Common Sense* (Senso Comum), que afirmava: “Passou o tempo de falar. Neste instante as armas têm a palavra... abaixo a Inglaterra”.

A 4 de julho de 1776, publicava-se a Declaração de Independência, elaborada por Thomas Jefferson, jovem jurista e profundo conhecedor de John Locke e dos iluministas franceses, com a colaboração de Benjamin Franklin, John Adams, Roger Sherman e Robert Livingston. Declarada unilateralmente, a independência das treze colônias teve de ser conquistada.

Para ganhar apoio dos franceses para a causa da jovem nação, Benjamin Franklin foi a Paris como representante do Con-

gresso norte-americano, enquanto George Washington (1732-1799), grande proprietário e experiente militar, era nomeado comandante das tropas americanas.

A desproporção de forças entre ingleses e o exército norte-americano, formado por comerciante, lenhadores e camponeses, levou a sucessivas derrotas dos colonos. Contudo, após a vitória obtida por Washington, em Saratoga (1777), o exército americano reanimou-se e deu a Benjamin Franklin meios de conquistar o apoio militar dos franceses e espanhóis. A França almejava recuperar as perdas coloniais da Guerra dos Sete Anos e a Espanha participou da guerra da independência por causa de uma aliança familiar entre o monarca francês Luís XVI e o espanhol Carlos III. Foram os generais franceses La Fayette e Rochambeau que comandaram os seis mil franco-espanhóis na guerra de independência dos Estados Unidos.

Em 1781, o general inglês Cornwallis capitulou em Yorktown, pondo fim ao conflito, e em 1783, a Inglaterra firmava o Tratado de Paris, reconhecendo a independência norte-americana, além de entregar o Senegal e parte das Antilhas aos franceses e a Flórida à Espanha.

### Iluminismo Em Prática

Até o término da guerra da independência, as bases do novo sistema de governo foram fixadas pelo Congresso de Filadélfia, estabelecendo-se uma república com autonomia completa para os treze estados (ex-treze colônias). Terminada a guerra, convocou-se a Convenção Constitucional de Filadélfia para elaborar a constituição. Nos trabalhos firmaram-se duas facções: a dos republicanos, liderados por Thomas Jefferson, que defendiam um poder central simbólico e completa autonomia dos estados; e a dos federalistas, liderados por Alexander Hamilton e George Washington, a favor de um forte poder central. A constituição de 1787 fundiu essas duas tendências, definindo como sistema de governo uma república federativa presidencialista.

Inspirados em Locke, Montesquieu e Rousseau, os constitucionais puseram em prática a concepção de contrato social entre Estado e sociedade civil e a separação de poderes – executivo, legislativo e judiciário. Acrescida de algumas emendas, essa constituição é ainda hoje vigente nos Estados Unidos.

Em 1789, o Congresso elegeu, por unanimidade, George Washington para presidente, dando início ao regime republicano federalista presidencialista.

### EXERCÍCIO

01. (PUCCAMP 2002) “Todos foram criados iguais e são dotados de certos direitos inalienáveis, entre os quais estão a Vida, a Liberdade e a Busca da Felicidade.” (Thomas Jefferson, Declaração de Independência do EUA, 04/07/1776) Sobre a Declaração de Independência dos EUA, sabe-se que:

- Contrapôs-se às ideias de John Locke, contrárias à propriedade provada dos meios de produção.
- Juntamente com a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, de 1789, foi fundamental para a queda do regime monárquico inglês.
- Representou a vitória das ideias abolicionistas predominantes nas colônias inglesas do Norte.
- Reconhecia o direito de alterar ou abolir governos tiranos desrespeitasse os direitos inalienáveis do homem.

e) Foi a primeira Declaração a garantir a igualdade de direitos civis e políticos entre homens e mulheres.

**02.** (IFCE 2008) Sobre o processo histórico que envolve a Independência dos Estados Unidos, analise as seguintes afirmações e assinale corretamente com (V), se verdadeira, e (F), se falsa.

- ( ) Os revolucionários da chamada Revolução Americana foram influenciados pelas idéias iluministas.
- ( ) A Declaração de Independência das colônias inglesas na América atendia, em primeiro lugar, os interesses dos pequenos proprietários de terras e do proletariado urbano.
- ( ) A Declaração de Independência das colônias inglesas na América foi um manifesto de revolta contra o autoritarismo do rei Jorge III.
- ( ) Terminada a guerra de independência nos Estados Unidos da América, dois grupos políticos surgiram e defrontaram-se na questão da formação do novo governo: os monarquistas e os republicanos.
- ( ) A Constituição de 1787 dos Estados Unidos representou um compromisso político entre os republicanos e os federalistas.

A seqüência é:

- a) V - V - V - F - F
- b) F - V - F - V - F
- c) V - F - V - F - V
- d) F - F - V - V - V
- e) V - F - F - F - F

**03.** (CEFET 2003) As ideias iluministas atravessaram o Atlântico e contribuíram para a eclosão dos movimentos de independência das colônias americanas. Inicia-se com as treze colônias e deram origem aos Estados Unidos para a concretização desse processo, devemos considerar como correta a alternativa:

- a) A Inglaterra estabeleceu, desde o início e em todas as suas colônias, uma política fundamentada no exclusivismo colonial, impedindo o desenvolvimento do livre comércio interno e externo.
- b) Após a Guerra dos Sete Anos (1756-1763), derrotada, a Inglaterra teve que ceder à França as treze colônias; impossibilitada de manter o controle sobre elas, permitiu sua independência.
- c) A Revolução Francesa, e a expansão napoleônica contribuíram decisivamente para acelerar o processo de rompimento com sua metrópole, a Inglaterra.
- d) Diferente das outras colônias da América, o processo se deu de forma pacífica, envolvendo apenas discussões no Parlamento inglês, que aceitou o novo país como parte integrante da Comunidade Britânica.
- e) O processo teve início a partir da aprovação de uma série de leis, como a Lei do Açúcar, do Selo e do Chá, tachadas de intoleráveis, que imitava o comércio das treze colônias.

**04.** (CEFET 2004) Influenciadas pela ideias que, na Europa, fomentavam a crítica ao Absolutismo e ao Mercantilismo, ou seja, ao Antigo Regime., os colonos ingleses da América do Norte passaram a questionar o domínio metropolitano. As ideias de que trata o texto e que promoveram a chamada Revolução Americana é o:

- a) Humanismo.
- b) Iluminismo.
- c) Socialismo.
- d) Anarquismo.
- e) Protestantismo.



**ESPECIAL ENEM**

**05.** (ENEM 2007) Em 4 de julho de 1776, as treze colônias que vieram inicialmente a constituir os Estados Unidos da América (EUA) declaravam sua independência e justificavam a ruptura do Pacto Colonial. Em palavras profundamente subversivas para a época, afirmavam a igualdade dos homens e apregoavam como seus direitos inalienáveis: o direito à vida, à liberdade e à busca da felicidade. Afirmavam que o poder dos governantes, aos quais cabia a defesa daqueles direitos, derivava dos governados. Esses conceitos revolucionários que ecoavam o Iluminismo foram retomados com maior vigor e amplitude treze anos mais tarde, em 1789, na França. (Emília Viotti da Costa. Apresentação da coleção. In: Wladimir Pomar. Revolução Chinesa. São Paulo: UNESP, 2003 (com adaptações). Considerando o texto acima, acerca da independência dos EUA e da Revolução Francesa, assinale a opção correta.

- a) A independência dos EUA e a Revolução Francesa integravam o mesmo contexto histórico, mas se baseavam em princípios e ideais opostos.
- b) O processo revolucionário francês identificou-se com o movimento de independência norte-americana no apoio ao absolutismo esclarecido.
- c) Tanto nos EUA quanto na França, as teses iluministas sustentavam a luta pelo reconhecimento dos direitos considerados essenciais à dignidade humana.
- d) Por ter sido pioneira, a Revolução Francesa exerceu forte influência no desencadeamento da independência norteamericana.
- e) Ao romper o Pacto Colonial, a Revolução Francesa abriu o caminho para as independências das colônias ibéricas situadas na América.



**GABARITO**

01. d	02. c	03. e	04. b	05. c
-------	-------	-------	-------	-------

**A REVOLUÇÃO FRANCESA (UECE/ENEM)**

O Antigo Regime, ordem social que garantia os privilégios do clero e da nobreza, foi sendo abalado e destruído lentamente por uma série de fatores, como as revoluções burguesas na Inglaterra, o iluminismo, a Independência dos Estados Unidos e a Revolução Industrial. Mas o fator que aboliu de vez o Antigo Regime foi a Revolução Francesa (1789-1799), uma profunda transformação sócio-política ocorrida no final do Século XVIII que continua repercutindo ainda hoje em todo o ocidente. Por sua enorme influência, a Revolução Francesa tem sido usada como marco do fim da Idade Moderna e o início da Idade Contemporânea. Embora não tenha sido a primeira Revolução Burguesa da Europa, foi com certeza, a mais importante.

## Antecedentes e causas



(Leonel Itaussu A. Mello e Luís César Amad Costa. "História moderna e contemporânea". São Paulo: Scipione, 1994. p. 360)

## Sociedade

Vivendo sob o Antigo Regime, a população francesa, aproximadamente 25 milhões de pessoas, encontrava-se dividida em três ordens ou estados: o clero formava o Primeiro Estado; a nobreza compunha o Segundo Estado, e todo o restante da população integrava o Terceiro Estado. A França pré-revolucionária era um país essencialmente agrário. O clero e a nobreza possuíam enormes privilégios que remontavam à época feudal, o rei governava de modo absolutista, prestando contas de seus atos somente a Deus. Observe como se compunha a sociedade francesa pouco antes da eclosão da revolução.

- **Primeiro Estado:** Dividia-se em alto e baixo clero. O alto clero (cardeais, bispos, arcebispos e abades) era constituído por indivíduos de famílias nobres. Acumulava riquezas por meio de suas numerosas propriedades e da cobrança do dízimo, um imposto que recaía sobre as colheitas de todas as propriedades rurais do reino. O baixo clero (padres, frades e monges) era formado por indivíduos vindos de famílias pobres. Recebia apenas uma porcentagem mínima das rendas da Igreja, sendo obrigado a levar uma vida modesta.
- **Segundo Estado:** Também apresentava uma divisão interna. Dividia-se em nobreza cortesã, nobreza provincial e nobreza de toga. A nobreza cortesã viva nas proximidades do Palácio de Versalhes entre caçadas, festas e torneios de esgrima, e era sustentada pelas pensões e privilégios que recebia do rei. A nobreza provincial vivia no interior, em seus castelos, explorando a mão de obra camponesa. A nobreza de toga era formada por ricos burgueses que compravam títulos de nobreza. Ocupava altos cargos administrativos e políticos, que também tinham sido comprados.
- **Terceiro Estado:** Era composto por grupos sociais bem distintos: camponeses, trabalhadores urbanos, pequena, média e alta burguesia. Os camponeses constituíam a maioria da população francesa. Quase todos eram livres, mas havia também os servos, que estavam presos à terra e às antigas obrigações feudais, como a corvéia e as banalidades. Todos os camponeses deviam uma série de obrigações e impostos ao Rei e à Igreja. Geralmente moravam e se alimentavam muito mal. Tinham, portanto, motivos de sobra para se rebelarem contra o Antigo Regime. Os trabalhadores urbanos, chamados *sans-culottes*, também estavam submetidos a péssimas condições de vida e trabalho. Eram operários, artesãos ou empregados domésticos. Havia também um grande nú-

mero de desempregados. A pequena burguesia era representada por pequenos comerciantes e artesãos independentes; a média burguesia, por profissionais liberais (médicos, professores, advogados) e donos de lojas; a alta burguesia, por banqueiros e grandes empresários.

O clero e a nobreza concentravam terras, poder político e privilégios, dos quais o mais importante era o de não pagar impostos. O Terceiro Estado, por sua vez, pagava todos os impostos e sustentava o rei, o clero e a nobreza. Isso explica que, apesar de sua formação heterogênea, o Terceiro Estado uniu-se para lutar contra os privilégios do clero e da nobreza.

## Economia

A principal atividade econômica na França daquela época ainda era agricultura, cerca de 80% da população vivia e trabalhava no meio rural. Apesar disso, boa parte da população passava fome, principalmente porque os pesados impostos empobreciam o povo. Essa difícil situação agravava-se ainda mais quando ocorriam as secas prolongadas ou inundações. Como na década de 1780 tais fenômenos foram frequentes, ocorreram crises de abastecimento. Por causa disso, o preço dos alimentos disparou, levando a maioria da população ao desespero.

A atividade comercial também enfrentava dificuldades. Uma delas era a existência dos direitos de passagem, imposto que os nobres cobravam sobre a circulação de mercadorias em suas terras. A indústria, por sua vez, vinha sendo prejudicada pelas regulamentações mercantilistas impostas pelo governo, pela pobreza da população e pelo Tratado que a França assinou com a Inglaterra em 1786. Por esse acordo, os tecidos ingleses ganharam o direito de entrar na França sem ter de pagar impostos, passando a concorrer diretamente com as manufaturas francesas e causando a falência de muitas delas.

## Política

A crise econômica francesa tornou-se ainda mais aguda no Reinado de Luis XVI. O Rei acumulou gastos fabulosos, tanto para manter o luxo de sua corte, quanto para custear a participação da França em conflitos, como por exemplo, a Guerra de Independência dos Estados Unidos. Gastando mais do que arrecadando, impondo o mais rigoroso absolutismo e governando de acordo com a teoria do direito divino dos Reis, Luis XVI, desagradava enormemente os membros do Terceiro Estado.

As críticas mais duras eram feitas por integrantes da burguesia que, com base nas ideias iluministas, passaram a exigir o fim do absolutismo, dos privilégios do clero e da nobreza e da interferência do Estado na economia. Em nome da modernização da França, a burguesia desfraudou a bandeira do liberalismo econômico e da igualdade de todos perante a Lei.

## O início da revolução

A crise econômico-financeira assumia grandes proporções. Vários ministros das Finanças chegaram a propor como solução para a crise que o clero e a nobreza também pagassem impostos. Obviamente, os dois primeiros estados não aceitavam esta ideia e pressionavam o Rei, que acabava por demitir os ministros sucessivamente. No entanto, a situação econômica não se resolvia e diante do agravamento da crise, o rei se viu forçado a convocar os Estados Gerais, uma assembleia formada por representantes que representavam os três estados: Clero (290 representantes), Nobreza (271 representantes) e Povo

(578 representantes). Tal assembleia não era convocada desde 1614 e tinha como critério de votação que cada Estado teria direito a um voto. Sendo assim, o Primeiro e o Segundo Estados conseguiriam manter intactos os seus privilégios, pois juntos somariam dois votos contra apenas um do Terceiro Estado. Os integrantes do Terceiro Estado lançaram uma campanha com objetivo de conseguir mudanças nos critérios de votação.



Finalmente, em Maio de 1789, os Estados Gerais se reuniram em Versalhes. Logo que começaram os seus trabalhos, Luis XVI, apoiado pelo clero e pela nobreza, anunciou que a votação das propostas seria por estado. Contrariados com esta decisão, os Deputado do Terceiro Estado, com o apoio de alguns membros do baixo clero e da nobreza, declararam-se em Assembleia Nacional. Diante desta atitude, o Rei começou a mobilizar suas tropas. Os deputados rebeldes, porém não se intimidaram. A 9 de Julho de 1789, reuniram-se em Assembleia Nacional Constituinte, com o objetivo de elaborar uma Constituição. Enquanto isso, a população parisiense, insuflada pela burguesia, resolveu agir. Em 14 de Julho de 1789, uma multidão armada invadiu a Bastilha, prisão política onde ficavam os acusados de trair a monarquia. Depois deste episódio, a Revolução alastrou-se por todo o território. Este é o início oficial da Revolução Francesa.

### A Assembleia Nacional (1789-1792)

Pressionada pelo fato de a Revolução estar se alastrando país a fora, levando os camponeses a invadir mosteiros e palácios, a Assembleia reuniu-se e, em 4 de Agosto de 1789, aboliu a servidão, os dízimos e os privilégios do clero e da nobreza, eliminando os últimos resquícios de feudalismo que ainda restavam. No entanto, o movimento de mudanças não parou por aí, em 26 de Agosto de 1789 foi votada e aprovada a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão. Esse documento célebre garantia aos cidadãos o direito à igualdade perante a Lei, à Liberdade e à propriedade, e também ao direito de expressar livremente sua opinião e de resistir à opressão. Em meados do ano seguinte, foi aprovada a Constituição Civil do Clero. Por esse documento, ficava estabelecido que os bispos e os párocos passariam a ser eleitos pelos mesmos eleitores que elegiam os deputados. Diante de tantas e tão profundas mudanças, muitos nobres e clérigos fugiram da França, no que caracterizou um episódio chamado de “O Grande Medo.”

Enquanto aprovava tais mudanças, a Assembleia continuava elaborando a primeira carta constitucional francesa, estando os membros de tal assembleia divididos em três grupos políticos bastante claros entre si.

- Girondinos: Representavam a alta burguesia comercial e manufatureira; receberam esse nome porque muitos deles provinham da província de Gironda. Preocupavam-se com a legalidade e eram contrários à participação popular no processo revolucionário. Por sentarem-se à direita do Presidente da Assembleia, ficaram conhecidos como grupo de direita.
- Jacobinos: Representavam principalmente os interesses da pequena burguesia e camadas populares. Receberam este nome porque reuniam-se num convento dominicano dedicado a São Tiago (Sanctus Jacobus). Por sentarem-se à esquerda do presidente da Assembleia, passaram a ser chamados de grupo de esquerda.
- Planície: Representava principalmente os interesses da burguesia financeira (banqueiros e financistas) e agia sempre conforme as suas conveniências imediatas, oscilando ora a favor dos girondinos, ora a favor dos jacobinos. Pela grande quantidade de corruptos que possuía em seus quadros, a planície ficou conhecida também como pântano. Seus deputados sentavam-se no centro da Assembleia.

Em 14 de Setembro de 1791, foi finalmente aprovada a primeira constituição francesa, pela qual foi adotada como forma de governo a Monarquia Constitucional. O texto constitucional limitava os poderes do Rei, assegurava o fim dos privilégios do clero e da nobreza e estabelecia o voto censitário. Ou seja, somente aquele que possuísse uma certa riqueza poderia votar ou ser votado. Com isso, a maioria dos membros do Terceiro Estado continuava sem direito a participar nas decisões políticas.

Esta constituição agradava a alta burguesia, mas desagradou a muitos segmentos, a camada popular e o Rei, por exemplo. Inclusive o Rei Luis XVI passou a fazer alianças dentro e fora do país com o objetivo de restabelecer o antigo regime. Após ter o seu plano descoberto, Luis XVI ainda tentou fugir, mas foi reconhecido e preso. A população pobre revoltou-se, o que levou a Áustria a invadir o território francês para preservar a integridade do Rei. O entusiasmo revolucionário tomou conta dos *Sans-Culottes* que, de armas em punho e aos gritos de “Viva a Nação”, incorporaram-se ao exército francês, que finalmente derrotou os invasores em 20 de Setembro de 1792. No dia seguinte, realizou-se a primeira reunião da Nova Assembleia Constituinte, chamada Convenção Nacional, e sua primeira decisão foi abolir a monarquia e proclamar a República.

### A convenção (1792-1795)

A segunda fase da Revolução Francesa teve o controle dos jacobinos, que decidiram pela condenação de Luis XVI por crime de traição à pátria. O Rei foi executado em 21 de Janeiro de 1793. Após a sua morte, bem como de sua esposa, Maria Antonieta, provocaram fortes reações externas e internas. Para fazer frente a tais perigos, os jacobinos criaram três órgãos especiais cujo objetivo era garantir a continuidade da Revolução. Entre eles:

- Comitê de Segurança Nacional: Encarregado de descobrir e prender pessoas suspeitas de traição.
- Tribunal Revolucionário: Encarregado de julgar suspeitos que, geralmente, eram executados na guilhotina.
- Comitê de Salvação Pública: Decidia sobre a política interna e externa e controlava o exército.

Liderado por Maximilien Robespierre, o Comitê de Salvação Pública pôs em prática uma série de medidas populares, tais como: Mudança do calendário; abolição de escravidão nas

colônias; tabelamento de preços; distribuição das propriedades dos nobres emigrados entre milhares de camponeses; introdução do ensino primário gratuito e obrigatório; Leis de assistência aos indigentes, inválidos e velhos; aumentos de impostos sobre as grandes fortunas e voto universal. Essas medidas desagradaram enormemente os girondinos, que desencadearam uma série de ações para derrubar os jacobinos do poder. Uma delas foi o assassinato do líder jacobino e editor do Jornal *L'ami du pup* (O amigo do povo) Jean Paul Marat em julho de 1793.



**A Morte de Marat, de David**

Diante da morte de um de seus líderes mais populares, os jacobinos, apoiados pelos *Sans-Culottes* e liderados por Robespierre, desencadearam uma pressão violenta e implacável a todos os suspeitos de serem contra-revolucionários. As cadeias encheram de prisioneiros. O tribunal Revolucionário julgou em apelação e mandou a guilhotina todos os acusados de “alta-traição”. Iniciou-se assim, o Período do Terror que se estendeu até 1794. Durante esse período, o mais radical da Revolução Francesa, cerca de 42 mil pessoas foram executadas na guilhotina. Inicialmente, Robespierre e o Tribunal Revolucionário mandavam para a guilhotina apenas os contra-revolucionários. Com o passar dos meses, passaram a condenar à morte até mesmo os jacobinos que, por algum motivo, discordassem deles. Por exemplo, o líder jacobino Danton, foi guilhotinado por imposição do próprio Robespierre. Eliminado seus companheiros e se isolando cada vez mais no poder, Robespierre facilitou a ação dos girondinos, que aliados ao pântano deram um golpe que derrubou os jacobinos e guilhotinou o próprio Robespierre. Tal acontecimento se passou em Julho de 1794, mês do termidor pelo novo calendário da revolução, e por isso foi chamado de Reação Termidoriana.

### **Diretório**

Para agradar as camadas burguesas, os novos governantes entregaram as indústrias estatais de armamentos às empresas privadas e anularam as medidas mais populares tomadas pelos jacobinos. Restabeleceram a escravidão nas colônias francesas; suspenderam o controle sobre os preços dos gêneros alimentícios e revogaram a reforma do ensino primário. No plano político, os elementos da planície, que agora eram a maioria na Assembleia, elaboraram uma nova constituição que passou a chefia de governo a um Diretório composto por cinco membros.

O voto universal foi abolido e, em seu lugar, restabeleceu-se o voto censitário. Para ter direito ao voto, exigia-se também que o cidadão soubesse ler e escrever. Resultado: a maioria da população foi excluída da vida pública, novamente.

Apesar de usar e abusar da repressão, o Diretório teve sérias dificuldades para se manter no poder. Tanto os realistas (partidários do antigo regime) quanto os jacobinos organizaram golpes

para derrubá-lo. O Golpe Realista e a Conspiração dos Iguais, de Graco Babeuf, respectivamente. Além disso, eram frequentes as notícias sobre os atos de corrupção e diversos tipos de escândalos envolvendo membros do governo, fatos que enfraqueciam o Diretório dia após dia. Para acabar com toda esta instabilidade política e assegurar a defesa de seus interesses, os representantes da alta burguesia aliaram-se aos militares e desfecharam um novo golpe de Estado. Desta vez, o poder foi entregue ao jovem General Napoleão Bonaparte que era endeusado por muitos franceses dos mais variados segmentos sociais, devido aos excelentes serviços nas guerras contra tropas estrangeiras que tentavam invadir a França. Em 10 de Novembro de 1799, 18 de Brumário, conforme o calendário da Revolução Napoleão assumiu a direção do governo francês, dando início à chamada Era Napoleônica.



## **EXERCÍCIO**

**01.** (UFC 2008/2) Dentre os fatores que contribuíram para a Revolução Francesa (1789), um deles decorre das relações que se estabeleceram entre a França e as Treze Colônias inglesas da América, ou seja:

- a) o fortalecimento da burguesia francesa como consequência dos investimentos de capitais norte-americanos na Europa.
- b) o apoio dos colonos norte-americanos ao descontentamento da nobreza francesa então em luta contra o absolutismo.
- c) o descontentamento da nobreza francesa, aliada dos colonos norte-americanos, frente ao apoio de Luiz XVI à política expansionista inglesa sobre as terras situadas a oeste das Treze Colônias.
- d) a reação de setores da sociedade francesa ao endividamento da França na ajuda que esta dava aos colonos americanos que lutavam pela independência contra a Inglaterra.
- e) as semelhanças entre a França e as Treze Colônias inglesas no campo das idéias expressas na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, proclamada no Segundo Congresso de Filadélfia (1775).

**02.** (UFC 2007) Leia o texto a seguir. “Tanto o liberalismo quanto a revolução social, tanto a burguesia quanto, potencialmente, o proletariado, tanto a democracia (em qualquer de suas versões) quanto a ditadura encontram seus ancestrais na extraordinária década que começou com a convocação dos Estados-Gerais, a Tomada da Bastilha e a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão. (HOBSBAWM, Eric. *Ecos da Marselhesa*. Dois séculos revêem a Revolução Francesa. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, p. 81.) A partir do texto e dos seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) A Revolução Francesa teve como consequência a derrota da classe burguesa e de seus valores liberais.
- b) Os princípios democráticos inspiraram os países que invadiram a França logo após a revolução de 1789.
- c) A Tomada da Bastilha representou, simbolicamente, a revanche da nobreza frente ao avanço da revolução popular.
- d) Os *sans-culottes*, que formavam o grupo mais radical da Revolução Francesa, podem ser considerados os ancestrais do proletariado.
- e) A *Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão*, aprovada na França em 1789, apesar de formalmente democrática, defendia a legitimidade das ditaduras.

03. (UFC 2000) Leia abaixo o artigo 18 da Declaração de Direitos do Homem e do Cidadão, promulgada em 26 de Agosto de 1789. “Qualquer homem pode emprestar os seus serviços, o seu tempo, mas não ode vender-se nem ser vendido. Sua pessoa não é uma propriedade alienável. (...) Não pode existir senão compromisso de cuidados e de reconhecimento entre o homem que trabalha e aquele que emprega.” A análise do extrato acima, que trata das relações de trabalho na França nos permite afirmar corretamente que o texto propõe a:

- a) Manutenção das obrigações entre os servos e senhores feudais;
- b) Organização da sociedade com base no trabalho livre e assalariado;
- c) Consolidação dos contratos entre a burguesia e as corporações de ofício em expansão;
- d) Interferência do Estado na regulamentação do emprego da mão de obra assalariada;
- e) Suspensão das ligas operárias como mediadoras das relações entre patrões e empregados.

04. (CEFET-CE 2006) “À medida que os burgueses, a partir do século XVIII, consolidavam, cada vez mais, seu poder econômico (com a Revolução Industrial) e seus valores intelectuais (com o Iluminismo), as instituições feudais do antigo Regime da Era Moderna iam sendo superadas.” (PAZZINATO, Alceu e SENISE, Maria Helena, História Moderna e Contemporânea Editora Ática, 1994) O texto refere-se à:

- a) Revolução Francesa
- b) Revolução Russa
- c) Revolução Chinesa
- d) Guerra Civil Espanhola
- e) Guerra dos Cem Anos

05. (PUC-RIO 2002)



Fonte: Nilse W. Ostermann e Iole C. Kunze. *Às armas cidadãos! A França revolucionária (1789 - 1799)*. São Paulo, Atual, 1995, p. 68.

O cartaz acima circulou na França durante momentos de radicalização do processo revolucionário (1792-94). Era acompanhado pela seguinte legenda: “Matéria de reflexão para os charlatães coaroados: que um sangue impuro regue os nossos campos”. Os valores e idéias defendidos nesse cartaz podem ser associados às concepções apresentadas nas alternativas abaixo, À EXCEÇÃO de:

- a) Reconhecimento do princípio da igualdade entre os cidadãos.
- b) Crítica aos privilégios da nobreza e do clero.
- c) Defesa do ideal de soberania popular.
- d) Valorização do direito divino dos reis.
- e) Defesa da perseguição aos contra-revolucionários.

 **ESPECIAL ENEM**

06. (ENEM 2009) O que se entende por Corte do antigo regime é, em primeiro lugar, a casa de habitação dos reis de França,

de suas famílias, de todas as pessoas que, de perto ou de longe, dela fazem parte. As despesas da Corte, da imensa casa dos reis, são consignadas no registro das despesas do reino da França sob a rubrica significativa de Casas Reais. (ELIAS, N. A sociedade de corte. Lisboa: Estampa, 1987.) Algumas casas de habitação dos reis tiveram grande efetividade política e terminaram por se transformar em patrimônio artístico e cultural, cujo exemplo é

- a) O palácio de Versalhes.
- b) O Museu Britânico.
- c) A catedral de Colônia.
- d) A Casa Branca.
- e) A pirâmide do faraó Quéops.

07. (ENEM 2007) O que chamamos de corte principesca era, essencialmente, o palácio do príncipe. Os músicos eram tão indispensáveis nesses grandes palácios quanto os pasteleiros, os cozinheiros e os criados. Eles eram o que se chamava, um tanto pejorativamente, de criados de libré. A maior parte dos músicos ficava satisfeita quando tinha garantida a subsistência, como acontecia com as outras pessoas de classe média na corte; entre os que não se satisfaziam, estava o pai de Mozart. Mas ele também se curvou as circunstâncias a que não podia escapar. (Norbert Elias. Mozart: sociologia de um gênio. Ed. Jorge Zahar, 1995, p. 18 (com adaptações). Considerando-se que a sociedade do Antigo Regime dividia-se tradicionalmente em estamentos: nobreza, clero e 3.º Estado, e correto afirmar que o autor do texto, ao fazer referencia a “classe média”, descreve a sociedade utilizando a noção posterior de classe social a fim de

- a) aproximar da nobreza cortesã a condição de classe dos músicos, que pertenciam ao 3.º Estado.
- b) destacar a consciência de classe que possuíam os músicos, ao contrario dos demais trabalhadores manuais.
- c) indicar que os músicos se encontravam na mesma situação que os demais membros do 3.º Estado.
- d) distinguir, dentro do 3.º Estado, as condições em que viviam os “criados de libré” e os camponeses.
- e) comprovar a existência, no interior da corte, de uma luta de classes entre os trabalhadores manuais.

08. (ENEM 2004) Algumas transformações que antecederam a Revolução Francesa podem ser exemplificadas pela mudança de significado da palavra “restaurant”. Desde o final da Idade Média, a palavra restaurant designava caldos ricos, com carne de aves e de boi, legumes, raízes e ervas. Em 1765 surgiu, em Paris, um local onde se vendiam esses caldos, usados para restaurar as forças dos trabalhadores. Nos anos que precederam a Revolução, em 1789, multiplicaram-se diversos restaurateurs, que serviam pratos requintados, descritos em páginas emolduradas e servidos não mais em mesas coletivas e mal cuidadas, mas individuais e com toalhas limpas. Com a Revolução, cozinheiros da corte e da nobreza perderam seus patrões, refugiados no exterior ou guilhotinados, e abriram seus restaurantes por conta própria. Apenas em 1835, o Dicionário da Academia Francesa oficializou a utilização da palavra restaurant com o sentido atual. A mudança do significado da palavra restaurant ilustra

- a) a ascensão das classes populares aos mesmos padrões de vida da burguesia e da nobreza.
- b) a apropriação e a transformação, pela burguesia, de hábitos populares e dos valores da nobreza.
- c) a incorporação e a transformação, pela nobreza, dos ideais e da visão de mundo da burguesia.

- d) a consolidação das práticas coletivas e dos ideais revolucionários, cujas origens remontam à Idade Média.
- e) a institucionalização, pela nobreza, de práticas coletivas e de uma visão de mundo igualitária.



## GABARITO

01. d	02. d	03. b	04. a	05. d
06. a	07. c	08. b		

## A ERA NAPOLEÔNICA (UECE/ENEM)

Napoleão Bonaparte foi conduzido ao poder por meio de um golpe de Estado articulado por políticos ligados aos interesses burgueses. A ação dos golpistas foi facilitada pela situação da França naquele momento histórico: O governo do Diretório era corrupto e dava provas de incompetência administrativa: a crise econômica, a inflação e a ameaça externa persistentes geravam um clima de grande instabilidade política. Além disso, a maioria dos franceses – abalada por dez anos de Revolução – desejava um governo capaz de estabelecer a ordem e a paz. De sua parte, a burguesia ansiava por um regime autoritário, com força suficiente para impedir a reconquista do poder pelos jacobinos. Os políticos burgueses julgaram, então, que um general jovem, popular e ambicioso era o homem certo para liderar uma ação contra o desmoralizado Diretório. Por isso, no final de 1799, eles próprios deram autorização para que Napoleão Bonaparte invadisse a sala de Sessões da Assembleia acompanhado de seus soldados e concretizasse o golpe conhecido como 18 de Brumário. Napoleão Bonaparte governou por quase 15 anos. Seu governo pode ser dividido em duas grandes fases: o Consulado e o Império.

### Consulado (1799-1804)

Logo após a sua ascensão ao poder, Napoleão ordenou que se votasse, às pressas uma nova constituição, através da qual instituiu-se um novo regime: o consulado. De acordo com essa constituição, a nação devia ser chefiada por três cônsules, designados por um período de dez anos. De fato, o poder passou às mãos do primeiro cônsul, Napoleão Bonaparte. Cabia a ele nomear ministros e parte dos parlamentares, propor leis, dirigir o exército declarar guerras e firmar a Paz. Seus poderes equivaliam, portanto, aos de um ditador. Buscando soluções para os sérios problemas em que a França estava envolvida, o primeiro-cônsul tomou uma série de importantes medidas:

- Confirmou a distribuição de terras decretada por Robespierre, que transformou milhões de camponeses em pequenos proprietários;
- Criou o Banco da França (1800);
- Ativou a industrialização da França, criando a Sociedade de Fomento à Indústria Nacional e aumentando as taxas alfandegárias sobre artigos importados;
- Racionalizou a cobrança de impostos;
- Utilizou o dinheiro arrecadado para dar início à construção de importantes obras públicas, como estradas, pontes e drenagens de pântanos.

- Adotou uma nova política religiosa. Assinou com a Igreja Católica uma concordata (1801) que reconhecia o catolicismo como a religião da maioria dos franceses e admitia a liderança espiritual do papa sobre o clero da França. Em compensação, o papa reconhecia o confisco dos bens da Igreja e o direito de Napoleão nomear os bispos.
- Foi elaborado o Código Civil ou Código Napoleônico. Esse documento foi criado com o objetivo de garantir as conquistas burguesas ao longo dos dez anos de revolução. O caráter burguês se confirma, por exemplo, no fato de possuir mais de 2 mil artigos, dos quais oitocentos regulamentando a propriedade privada e apenas sete destinados aos direitos trabalhistas.
- No plano externo, o Consulado enfrentou e venceu uma coligação formada por Áustria, Rússia e Inglaterra (1802).

A revitalização da economia francesa, as vitórias no plano externo e eficiência administrativa deram a Napoleão um grande prestígio político. Valendo-se de tal popularidade, Napoleão aumentou enormemente seus poderes. Por meio de um plebiscito realizado em 1802, tornou-se cônsul vitalício, com direito a nomear seu sucessor. Dois anos depois, com um novo plebiscito, foi aclamado imperador dos franceses, com cerca de 4 milhões de votos, ou 60% do total de eleitores.

### Império (1804-1815)



“Coroação do Imperador Napoleão I (2 dezembro 1804)”, de Louis David.

Como imperador, Napoleão Bonaparte criou novos impostos e aumentou os já existentes, sem fazer qualquer consulta ao legislativo; distribuiu os mais altos cargos do Império aos familiares; suprimiu a liberdade individual e a de pensamento, introduzindo a censura prévia nos jornais, livros e demais publicações); perseguiu com violência os seus inimigos políticos e passou a utilizar a educação e a religião para se promover. Na economia favoreceu a implantação do capitalismo através de medidas que apoiavam a indústria e a agricultura comercial. Também mandou construir obras monumentais que, embora consumissem grandes somas de dinheiro público, aumentavam o nível de emprego.

Ao se industrializar e projetar-se economicamente, a França passou a representar uma séria ameaça para a Inglaterra, que naquela época era a maior potência industrial do mundo. A rivalidade entre as duas nações também era alimentada pela política militarista do Império francês, cujo principal objetivo era a conquista de novos mercados na Europa. Para enfrentar a França



napoleônica, a Inglaterra coligou-se à Áustria e à Rússia, países governados por monarcas absolutistas que desejavam impedir o avanço dos ideais da Revolução Francesa em seus territórios. Nesse contexto, em outubro de 1805, Napoleão tentou medir forças com os ingleses no mar, mas a frota francesa foi destruída pela esquadra do Almirante Nelson, na Batalha de Trafalgar. Em compensação, um mês depois, no continente, o exército francês derrotou os austríacos na Batalha de Austerlitz e, logo no ano seguinte, dobrou a Prússia vencendo a Batalha de Iena.

Diante desse cenário positivo, Napoleão decretou o Bloqueio Continental, pelo qual todos os países do continente europeu ficavam proibidos de negociar com a Inglaterra e de receber navios ingleses em seus portos. Através desse bloqueio, os franceses esperavam provocar a falência da indústria e do comércio na Inglaterra. Enquanto isso em Portugal, o governo do Príncipe Dom João fazia um jogo dúbio: oficialmente não se opunha ao bloqueio continental, mas, às escondidas, continuava a permitir a entrada de mercadorias inglesas em seus portos. Ao ser informado de que o pequeno e empobrecido reino de Portugal continuava a comerciar com a Inglaterra, Napoleão ordenou que o invadissem. Diante disso, a corte portuguesa mudou-se para o Brasil. Ao receber D. João e sua comitiva em 1808, o Rio de Janeiro passou a ser a sede do governo português. Isso criou as condições para o início do processo de independência política do Brasil.

Embora continuasse alargando as suas fronteiras até o ano de 1812, o Império Napoleônico enfrentava sérios problemas para manter as regiões conquistadas. Na Espanha, por exemplo, a população nunca aceitou o fato de Napoleão ter tomado o trono espanhol à força para entregá-lo ao seu irmão mais velho, José Bonaparte, em 1808. Os espanhóis reagiram combatendo os invasores franceses como podiam: por meio de guerrilhas. Essa reação popular foi tão intensa que Napoleão viu-se obrigado a devolver o trono espanhol à família real.

Outro fator que contribuiu para o declínio do Império Napoleônico foi o Bloqueio Continental não surtir o efeito desejado. Enquanto os ingleses mantinham as vendas de seus produtos por toda a Europa por meio do contrabando, os países da Europa continental – em sua maioria agrários –, ao contrário, acumulavam em seus armazéns grandes estoques de gêneros primários que antes eram vendidos para a Inglaterra. A Rússia, por exemplo, vinha tendo enormes prejuízos por estar impedida de vender seus estoques de madeira e trigo para os ingleses. Por essa razão, quebrou o compromisso com a França e voltou a negociar com a Inglaterra.

Napoleão respondeu a essa desobediência invadindo a Rússia em 1812, com 600 mil soldados e 180 mil cavalos. Inicialmente, o poderoso exército francês foi avançando pela imensidão do território russo no encalço de seus adversários, julgando que os venceria com facilidade. Os russos evitaram o corpo-a-corpo e usaram a tática da “terra arrasada”, ou seja, a medida que se retiravam destruíam as lavouras e tudo aquilo que pudesse ser útil aos invasores. Até mesmo a capital, Moscou, foi transformada em uma grande fogueira pelos russos, pouco antes da chegada dos franceses. Com a chegada do rigoroso inverno europeu, de até 40° negativos, Napoleão ordenou a retirada de suas tropas, e, no longo caminho de volta, mais de 500 mil soldados franceses morreram de frio, fome ou vitimados pelos ataques russos.

Esse fracasso militar contribuiu para quebrar o mito da invencibilidade de Napoleão. Poucos meses depois, seus tradicionais adversários, Inglaterra, Áustria, Rússia e Prússia, aliaram-se no-

vamente para combatê-lo. Em 1813, nas proximidades da cidade alemã de Leipzig, os exércitos aliados praticamente aniquilaram as forças napoleônicas. No ano seguinte, invadiram a França e ocuparam Paris. Diante disso, Napoleão foi forçado a abdicar. Como consolo, ganhou o direito de governar a Ilha de Elba, no Mar Mediterrâneo, e ter três mil soldados sob suas ordens.

### O governo dos cem dias

Com a queda de Napoleão, a monarquia foi restaurada e o trono francês foi ocupado por Luís XVIII, irmão do Rei Luís XVI, que fora guillotinado na Revolução. No início de 1815, aproveitando-se da enorme impopularidade do novo rei, Napoleão fugiu de Elba acompanhado de 800 soldados e desembarcou na França, onde foi recebido como herói libertador. Enquanto avançava em direção a Paris, obteve, inclusive o apoio das tropas reais que tinham sido enviadas para prendê-lo. Diante disso, Luís XVIII abandonou o trono e fugiu do país.

Entrando triunfalmente na capital francesa, Napoleão assumiu imediatamente o governo. Desta vez, porém, permaneceu no poder pouco tempo, cerca de três meses. Ao saberem da volta do ex-imperador, os países aliados reuniram mais de 1 milhão de soldados, sob o comando do Duque de Wellington e derrotaram definitivamente o exército napoleônico na Batalha de Waterloo, travada na Bélgica. Aprisionado, Napoleão foi mandado para Santa Helena, uma ilha minúscula localizada no litoral africano, onde permaneceu até a sua morte, em 1821.

### O congresso de Viena

Após a derrota de Napoleão, os representantes dos países vencedores reuniam-se num congresso na cidade de Viena. Os objetivos do Congresso de Viena foram:

- Reorganizar o mapa político da Europa, modificado pelas conquistas napoleônicas.
- Manter ou restaurar as monarquias absolutistas.
- Deter os movimentos de independência na América.
- Deter os movimentos revolucionários que surgiram na Europa, com divulgação das ideias liberais e democráticas da Revolução Francesa.

Como se pode ver foi uma reunião da nobreza contra os movimentos que tentavam limitar seus poderes; uma tentativa das famílias reais de impedir que a burguesia tomasse o poder na Europa e na América.

Conscientes de que não era possível restaurar a antiga ordem por meios pacíficos, os monarcas da Áustria, Rússia e Prússia assinaram um pacto comprometendo-se com a defesa mútua. Tal acordo era chamado de Santa Aliança e é um grande exemplo do conservadorismo reacionário do Congresso de Viena, porque concedia aos seus signatários o direito militarmente de intervir em todo e qualquer país onde estivessem ocorrendo movimentos de caráter liberal e nacionalista.



## EXERCÍCIO

01. (UECE 2009/2) Napoleão Bonaparte, com o objetivo de impedir que a Inglaterra comercializasse com outros países europeus, instituiu o Bloqueio Continental (Decreto de Berlim - 21/11/1806), implementando uma “guerra econômica”. Sobre o Bloqueio Continental é correto afirmar que

- a) representou uma nova fase na política expansionista de Napoleão, ao impedir o acesso dos navios ingleses aos portos dos países sob domínio francês.
- b) mesmo com todos os esforços de Napoleão, não teve a esperada adesão da Rússia que não respeitou o Decreto de Berlim.
- c) foi apenas uma estratégia de Napoleão e, mesmo com as sanções, o Decreto de Berlim não provocou mudanças nos países aliados da Inglaterra.
- d) não teve o resultado esperado por Napoleão, mas Portugal, naquela época aliado da Inglaterra, obedeceu prontamente às exigências do Decreto de Berlim.

**02.** (IBMEC 2004) Em 25 de Agosto de 2003 o Museu de Arte Brasileira da Fundação Armando Álvares Penteado inaugurou a exposição Napoleão, que trouxe ao Brasil peças de roupa, objetos, quadros, cartas e móveis (originais e reproduções) que todas juntas, num excelente trabalho cenográfico, buscam nos dar um panorama da vida e do Império que este personagem histórico constituiu de 1799-1815. Sobre Napoleão Bonaparte podemos dizer:

- a) A importância deste personagem se deve ao fato de ter mantido a França revolucionária em paz, e de ter permanecido como um simples cidadão, realizador dos desejos do povo.
- b) Seu mito foi construído em vida, e pelas próprias mãos de Napoleão, sempre preocupado em se colocar como o único e verdadeiro representante do poder francês, assim como em provar, à França e ao mundo, a sua superioridade diante de tudo e de todos, inclusive da própria igreja católica.
- c) Napoleão, aos moldes dos reis taumaturgos franceses, foi coroado na Catedral de Notre-Dame, passando por toda a sagrada cerimônia que era composta: pela unção do óleo, o toque de escrófulas, e a coroação pelas mãos da Santa Madre Igreja.
- d) Juntamente com personagens revolucionários como Robespierre e Danton, Napoleão governou a França em seu pior momento, o período do terror, porém teve melhor sorte pois não padeceu na guilhotina como traidor do povo, e sim na Batalha de Waterloo, contra os ingleses.
- e) Diante do quadro político e econômico vivido na França no início do século XIX, somente um homem oriundo e eleito do povo, de forma direta, poderia colocar, como colocou, esta nação numa rota de crescimento e progresso depois de dez anos de inferno revolucionário.

**03.** (UFC 2006) Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, uma realização de Napoleão Bonaparte, que representou uma consolidação das idéias da Revolução Francesa.

- a) O impedimento do retorno do uso de títulos de nobreza, reivindicado pelos seus generais e pela burguesia francesa que desejava tornar-se a nova elite do país.
- b) A criação do Código Civil, inspirado no direito romano e nas leis do período revolucionário, que, na sua essência, vigora até hoje na França.
- c) A abolição da escravidão nas colônias francesas, reafirmando o princípio da liberdade presente na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão.
- d) A realização de uma reforma agrária, prometida, mas não efetivada, pelos jacobinos, o que garantiu a popularidade de Napoleão entre os camponeses.
- e) A criação da Constituição Civil do Clero, que proibiu toda forma de culto religioso no território francês.

**04.** (UFC 2008) Entre 1792 e 1815, a Europa esteve em guerra quase permanente. No final, os exércitos napoleônicos foram derrotados. Em seguida, as potências vencedoras, Rússia, Prússia, Grã-Bretanha e Áustria, conjuntamente com a França, reuniram-se no Congresso de Viena, que teve como consequência política a formação da Santa Aliança. A partir do comentário acima, marque a alternativa que contenha duas decisões geopolíticas aprovadas pelo citado Congresso:

- a) defesa do liberalismo e auxílio aos movimentos socialistas na Europa.
- b) restabelecimento das fronteiras anteriores a 1789 e isolamento da França do cenário político europeu.
- c) valorização das aristocracias em toda a Europa continental e ascensão dos girondinos no governo da França a partir de 1815.
- d) reentronização das casas reais destituídas pelos exércitos napoleônicos e criação de um pacto político de equilíbrio entre as potências européias.
- e) apoio aos movimentos republicanos e concentração de poderes na coroa britânica, permitindo a esta a utilização da sua marinha de guerra como instrumento contra-revolucionário.

**05.** (MACKENZIE 2003) “Os soberanos do Antigo Regime venceram Napoleão, que eles viam como o herdeiro da Revolução. A escolha de Viena para a realização do Congresso, para a sede de todos os Estados Europeus, foi simbólica, pois Viena era uma das únicas cidades que não havia sido sacudida pela Revolução e a dinastia dos Habsburgos era símbolo da ordem tradicional, da Contra Reforma e do Antigo Regime.” (René Rémond) Dentre as decisões acordadas no Congresso de Viena em 1814-1815, podemos assinalar a:

- a) Criação de um organismo multinacional, denominado Santa Aliança.
- b) Convocação da Reunião dos Estados Gerais.
- c) Criação do Comitê de Segurança Geral.
- d) Formação da II Coligação antifrancesa.
- e) Restauração dos princípios revolucionários.

**06.** (UFPB 2001) A Revolução Francesa (1789-1799) marca o início da chamada Idade Contemporânea. Suas realizações constituem-se nos fundamentos de nossa sociedade atual. Sobre esse evento tão importante, é correto afirmar:

- a) O Diretório foi a fase mais curta da Revolução, sendo o responsável pela promulgação da constituição e pelo decreto do ensino público e gratuito como direito do cidadão e dever do Estado.
- b) A República Jacobina foi a fase mais curta da Revolução, sendo a responsável pela formação do exército revolucionário que venceu a guerra contra as potências absolutistas e os contra-revolucionários franceses.
- c) A República Girondina foi a fase mais longa da Revolução, sendo a responsável pela paz estabelecida com a contra-revolução de dentro e de fora da França.
- d) O Império Napoleônico foi a fase mais longa da Revolução, proclamado pelo plebiscito que derrubou a república em favor do general comandante do exército revolucionário francês.
- e) A Convenção foi a primeira fase da Revolução, sendo a mais longa de todas e a responsável pela manutenção do Rei, formando uma monarquia constitucional que só veio a cair com o Golpe do 18 Brumário.

07. (UFPB 2003) O fim da Era Napoleônica implicou em novas relações internacionais e coincidiu com o questionamento dos domínios coloniais das grandes nações européias. Sobre o mundo político ocidental, após o Congresso de Viena, é correto afirmar:

- a) A Revolução liberal do Porto possibilitou um afrouxamento do controle metropolitano português sobre o Brasil.
- b) As monarquias buscaram restaurar a ordem geopolítica imperialista que tinha sido instalada por Napoleão Bonaparte.
- c) A Santa Aliança implicava num exército transnacional com a finalidade de combater as ameaças internas da Europa e as independências na América.
- d) A dissociação entre questões de fé e razões de Estado foi pilar básico da ideologia da Santa Aliança.
- e) A conjuntura foi favorável à França, pois possibilitou a delimitação do seu território e a ascensão de uma Monarquia que empreendeu reformas populares.

08. (UFMG 2004) “Antes, Napoleão havia levado o Grande Exército à conquista da Europa. Se nada sobrou do império continental que ele sonhou fundar, todavia ele aniquilou o Antigo Regime, por toda parte onde encontrou tempo para fazê-lo; por isso também, seu reinado prolongou a Revolução, e ele foi o soldado desta, como seus inimigos jamais cessaram de proclamar.” (LEFEBVRE, Georges. A Revolução Francesa. São Paulo: IBRASA, 1966. p. 573.) Tendo-se em vista a expansão dos ideais revolucionários proporcionada pelas guerras conduzidas por Bonaparte, é correto afirmar que

- a) Os governos sob influência de Napoleão investiram no fortalecimento das corporações de ofício e dos monopólios.
- b) As transformações provocadas pelas conquistas napoleônicas implicaram o fortalecimento das formas de trabalho compulsório.
- c) Napoleão, em todas as regiões conquistadas, derrubou o sistema monárquico e implantou repúblicas.
- d) O domínio napoleônico levou a uma redefinição do mapa europeu, pois fundiu pequenos territórios, antes autônomos, e criou, assim, Estados maiores.



**GABARITO**

01. a	02. b	03. b	04. d	05. a
06. d	07. c	08. d		

**A INDEPENDÊNCIA DA AMÉRICA ESPANHOLA (UECE/ENEM)**

O Processo de emancipação das colônias espanholas no continente americano durante as primeiras décadas do século XIX. Resulta das transformações nas relações entre metrópole e colônia e da difusão das idéias liberais trazidas pela Revolução Francesa e pela independência dos EUA. Recebe influência também das mudanças na relação de poder na Europa em consequência das guerras napoleônicas.

Os criollos (descendentes de espanhóis nascidos na América) lideraram a maioria dos movimentos emancipacionistas. Eles são considerados inferiores pela elite e proibidos de ocupar

cargos públicos, civis ou militares.

As guerras travadas pelo Império Napoleônico alteram o equilíbrio de forças na Europa, que se reflete nos domínios coloniais. Em junho de 1808, Napoleão Bonaparte invade a Espanha, destrona o rei Carlos IV e seu respectivo herdeiro, Fernando VII. Impõe aos espanhóis um rei francês, seu irmão, José Napoleão (José I). Na América, os cabildos (instituições municipais que são a base da administração colonial), sob comando dos criollos, declaram-se fiéis a Fernando VII e desligam-se do governo de José I. Passam a exigir ainda maior autonomia, liberdade comercial e igualdade com os espanhóis.

Com a restauração da Monarquia após a derrota de Napoleão, a Espanha passa a reprimir os movimentos emancipacionistas. Diante dessa situação, a elite crioula decide-se pela ruptura com a metrópole. Conta com a aprovação da Inglaterra, que, interessada na liberação dos mercados latino-americanos para seus produtos industrializados, contribui militar, financeira e diplomaticamente com as jovens nações. O Paraguai proclama a independência em 1811 e a Argentina, em 1816, com o apoio das forças do general José de San Martín. No Uruguai, José Artigas lidera as lutas contra as tropas espanholas e obtém vitória em 1811. No entanto, a região é dominada em 1821 pelo rei dom João VI e anexada ao Brasil, sob o nome de Província Cisplatina, até 1828, quando consegue sua independência.

San Martín organiza também no Chile a luta contra a Espanha e, com o auxílio do líder chileno Bernardo O’Higgins liberta o país em 1818. Com isso, alcança o Peru e, com a ajuda da esquadra marítima chefiada pelo oficial inglês Lord Cochrane, torna-se independente do país em 1822. Enquanto isso, no norte da América do Sul, Simón Bolívar atua nas lutas pela libertação da Venezuela (1819), da Colômbia (1819), do Equador (1822) e da Bolívia (1825). Em 1822, os dois líderes, Bolívar e San Martín, reúnem-se na cidade de Guayaquil, no Equador, para discutir o futuro da América hispânica. Bolívar defende a unidade das ex-colônias e a formação de uma federação de repúblicas, e San Martín é partidário de governos formados por príncipes europeus. A tese de Bolívar volta a ser discutida no Congresso do Panamá, em 1826, mas é rejeitada.

Em toda a América hispânica há participação popular nas lutas pela independência, mas a elite crioula se mantém hegemônica. No México, no entanto, a mobilização popular adquire contornos de revolução social: a massa da população, composta de índios e mestiços, rebela-se ao mesmo tempo contra a dominação espanhola e contra os criollos. Liderados pelos padres Hidalgo e Morelos, os camponeses reivindicam o fim da escravidão, a divisão das terras e a abolição de tributos, mas são derrotados. Os criollos assumem a liderança do movimento pela independência, que se completa em 1821, quando o general Itúrbide se torna imperador do México. O movimento pela emancipação propaga-se pela América Central (que havia sido anexada por Itúrbide), resultando na formação da República Unida da América Central (1823-1838), que mais tarde dá origem a Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica e El Salvador. O Panamá obtém independência em 1821 e a República Dominicana, em 1844.

Cuba permanece como a última possessão espanhola no continente até a Guerra Hispano-Americana. Ao contrário da América portuguesa, que mantém a unidade territorial após a independência, a América espanhola divide-se em várias nações, apesar de tentativas de promover a unidade, como a Grã-Colômbia, reunindo Venezuela e Colômbia, de 1821 a 1830, a República Unida da América Central e a Confedera-

ção Peru-Boliviana, entre 1835 e 1838. A fragmentação política da América hispânica pode ser explicada pelo próprio sistema colonial, uma vez que as diversas regiões do império espanhol eram isoladas entre si. Essa situação favorece também o surgimento de lideranças locais fortes, os caudilhos, dificultando a realização de um projeto de unidade colonial.

### As conseqüências da independência

Em 1826, Bolívar convocou os representantes dos países recém-independentes para participarem da Conferência do Panamá, cujo objetivo era a criação de uma confederação pan-americana. O sonho boliviano de unidade política chocou-se, entretanto, com os interesses das oligarquias locais e com a oposição da Inglaterra e dos Estados Unidos, a quem não interessavam países unidos e fortes. Após o fracasso da Conferência do Panamá, a América Latina fragmentou-se politicamente em quase duas dezenas de pequenos Estados soberanos, governados pelas aristocracia crioula. Outros fatores que interferiram nessa grande divisão política foram o isolamento geográfico das diversas regiões, a compartimentação populacional, a divisão administrativa colonial e a ausência de integração econômica do continente. O pan-americanismo foi vencido pela política do “divida e domine”.

“À emancipação e divisão política latino-americana seguiu-se nova dependência em reação à Inglaterra”.

Assim, entre as principais conseqüências do processo de emancipação da América espanhola merecem destaque: a conquista da independência política, a conseqüente divisão política e a persistência da dependência econômica dos novos Estados. O processo de independência propiciou sobretudo a emancipação política, ou seja, uma separação da metrópole através da quebra do pacto colonial. A independência política não foi acompanhada de uma revolução social ou econômica: as velhas estruturas herdadas do passado colonial sobreviveram à guerra de independência e foram conservadas intactas pelos novos Estados soberanos.

Assim, a divisão política e a manutenção das estruturas coloniais contribuíram para perpetuar a secular dependência econômica latino-americana, agora não mais em relação à Espanha, mas em relação ao capitalismo industrial inglês. As jovens repúblicas latino-americanas, divididas e enfraquecidas, assumiram novamente o duplo papel de fontes fornecedoras de matérias-primas essenciais agora à expansão do industrialismo e de mercados consumidores para as manufaturas produzidas pelo capitalismo inglês.

Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/independencia-da-america-espanhola/independencia-da-america-espanhola1.php> (05/11/2010 às 18:14)

### Independência do haiti – o levante dos escravos



Em 1791, inspirados na independência dos Estados Unidos (1776) e na Revolução Francesa (1789), iniciou-se a rebelião dos escravos, que abandonaram as plantagens, destruíram en-

genhos e agridiram os brancos, matando vários proprietários. A rebelião não teve liderança definida e estabeleceu uma situação caótica na ilha.

A liderança e a luta organizada só foram concretizadas três anos depois, quando entrou no processo rebelde um personagem com características privilegiadas para o papel histórico que desempenhou: François-Dominique Toussaint L'Ouverture, negro alforriado, filho de chefe tribal africano. Dotado de instrução bem acima dos ex-escravos, L'Ouverture não encontrou grandes obstáculos para ganhar ascendência entre eles e aglutinar um exército de combatentes sob o seu comando. Com uma tropa disciplinada e organizada, derrotou os exércitos dos franceses, dos espanhóis, que pretendiam apossar-se da parte francesa da ilha, e dos ingleses, preocupados com a contaminação que o exemplo da possessão francesa poderia produzir nas suas próprias possessões.

Em 1801, o Imperador Napoleão Bonaparte interveio praticamente nos problemas concernentes à colônia francesa do Caribe. Não só pretendia debelar o levante dos negros, como restabelecer a escravidão. A intervenção se concretizou com o envio a São Domingos de uma expedição de 25 mil soldados sob o comando do próprio cunhado de Bonaparte, o general Leclerc, que viajou acompanhado da esposa Pauline, de músicos e fâmulos, como se tivesse em vista um evento festivo, conseguiu prender L'Ouverture e remetê-lo à França, onde morreu no cárcere, sendo substituído por Jean-Jacques Dessalines, que comandou a vitória definitiva sobre os franceses. Dessalines se tornou o primeiro chefe de Estado haitiano, sendo coroado imperador em outubro de 1804.



## EXERCÍCIO

01. (FUVEST 2002) “Neste território não poderá haver escravos. A servidão foi abolida para sempre. Todos os homens nascem, vivem e morrem livres...” “Todo homem, qualquer que seja sua cor, pode ser admitido em qualquer emprego”. (Artigos 3 e 4 da Constituição do Haiti, assinada por Toussaint L'Ouverture, 1801.) Lendo o texto acima e associando-o ao processo de independência das Américas espanhola e francesa, é possível concluir que
- como no Haiti, em todos os demais movimentos houve uma preocupação dominante com as aspirações populares.
  - a independência do Haiti foi um caso especial nas Américas, pois foi liderada por negros e mulatos.
  - na mesma década da independência do Haiti, as demais colônias do Caribe alcançaram a libertação.
  - o movimento de independência do Haiti foi inspirado pelo modelo dos Estados Unidos.
  - a independência do Haiti foi concedida por Napoleão Bonaparte, com base nos princípios liberais.
02. (UFJF 2006) A respeito do processo de independência na América Espanhola, é INCORRETO afirmar que
- a invasão da Espanha pelas tropas napoleônicas levou à reorganização do comércio das colônias, favorecendo a desarticulação do pacto colonial e a implantação de práticas comerciais mais livres.
  - a Inglaterra ofereceu apoio à independência das colônias espanholas, pois via na região uma possibilidade de ampliação dos mercados para seus produtos industrializados.

- c) os índios lutaram contra a independência e para manutenção do trabalho forçado, pois viam no sistema colonial a única maneira de preservação de suas atividades econômicas.
- d) os *criollos* pretendiam romper o exclusivo colonial, mas não pretendiam encaminhar uma alteração na estrutura social das colônias.
- e) a emergência de uma revolução liberal na Espanha dificultou o envio de tropas para as colônias, favorecendo o processo de independência.

**03.** (PUCMG 2005/2) O processo de emancipação política da Hispano-América Colonial teve como características marcantes, EXCETO:

- a) a fragmentação do antigo Império Colonial com o surgimento de vários países independentes.
- b) a adoção de regimes republicanos, constitucionais, sob a influência norte-americana e européia.
- c) a ruptura política com a Espanha fez-se com a efetiva participação das populações nativas.
- d) a persistência da dependência econômica externa, com a presença do imperialismo britânico.

**04.** (PUCMG 2007) Com relação aos movimentos de emancipação política da América Espanhola a partir do século XIX, é CORRETO afirmar que:

- a) a aristocracia colonial espanhola, pelo seu poder econômico e cultural, pretendia manter o pacto colonial, considerando as vantagens competitivas que o mercado naquele momento espelhava.
- b) a classe social dos “criollos” dominava e controlava toda a economia colonial, como a propriedade das terras, o comércio e a organização da cultura religiosa da época.
- c) a Revolução Francesa, com seu ideário de liberdade e igualdade, potencializou a perspectiva e a ação política da classe “criolla”, estimulando inclusive a criação de um Estado Nacional Republicano na América Espanhola.
- d) a classe dos “criollos” era maioria na América Espanhola em relação à dos indígenas, mestiços e negros.

**05.** (UFMG 2003) Para a América espanhola [e, pode-se acrescentar, para o Brasil oitocentista e os Estados Unidos], o Haiti foi um exemplo e uma advertência, observados com crescente horror tanto por governantes como por governados. (LYNCH, John. In: BETHELL, Leslie (Org.). *História da América Latina*. São Paulo: Edusp; Imprensa Oficial do Estado; Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2001. v. 3, p. 69.) Nesse trecho, faz-se referência

- a) ao subdesenvolvimento e à miséria da ilha caribenha, país mais pobre da América Latina.
- b) à desagregação da sociedade haitiana, reforçada pelas constantes turbulências econômicas.
- c) ao aumento crescente da influência dos ideais anarquistas e evolucionistas na ilha caribenha.
- d) ao processo de independência da ilha, marcado por uma sublevação maciça de escravos negros.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AQUINO, Rubim Santos Leão de Aquino; FRANCO, Denize de Azevedo; LOPES, Oscar Guilherme P.C. **História das Sociedades. Das Sociedades Modernas às Sociedades Atuais.** 36ª Ed. Rio de Janeiro: Editora

ARRUDA, José Jobson de A. Toda a **História: História Geral e História do Brasil.** São Paulo: Ática, 2007.

AZEVEDO, Gislaíne; SERIACOPI, Reinaldo. **História – Série Brasil.** São Paulo: Editora Ática, 2005.

BRAICK, Patrícia R.; MOTA, Myriam B. **História das cavernas ao terceiro milênio.** 3ª Ed., São Paulo: Moderna, 2007

BOULOS, Alfredo Jr. **História – Sociedade e Cidadania.** Editora FTD, São Paulo: 2004.

BURNS, Edward McNall; LERNER, Robert; MEACHAM, Stan-dish. **História da Civilização Ocidental. Do Homem das Cavernas às nave espaciais.** Vol . II 40ª ed. São Paulo: Globo, 2000

CAMPOS, Flávio de; MIRANDA, Renan Garcia. **A Escrita da História.** São Paulo: Escala Educacional, 2005.

COTRIM, Gilberto. **História Global – Brasil e Geral.** 7ª Ed., São Paulo: Saraiva, 2003.

ORDOÑES, Marlene; QUEVEDO, Júlio. **Horizonte da História. História para o ensino médio.** São Paulo: IBEP, 2005.

SCHMIDT, Mario. **Nova História Crítica.** São Paulo: Nova Geração, 2005.

VICENTINO, Claudio; DORIGO, Gianpaolo. **História para o ensino médio.** São Paulo: Scipione, 2006.l

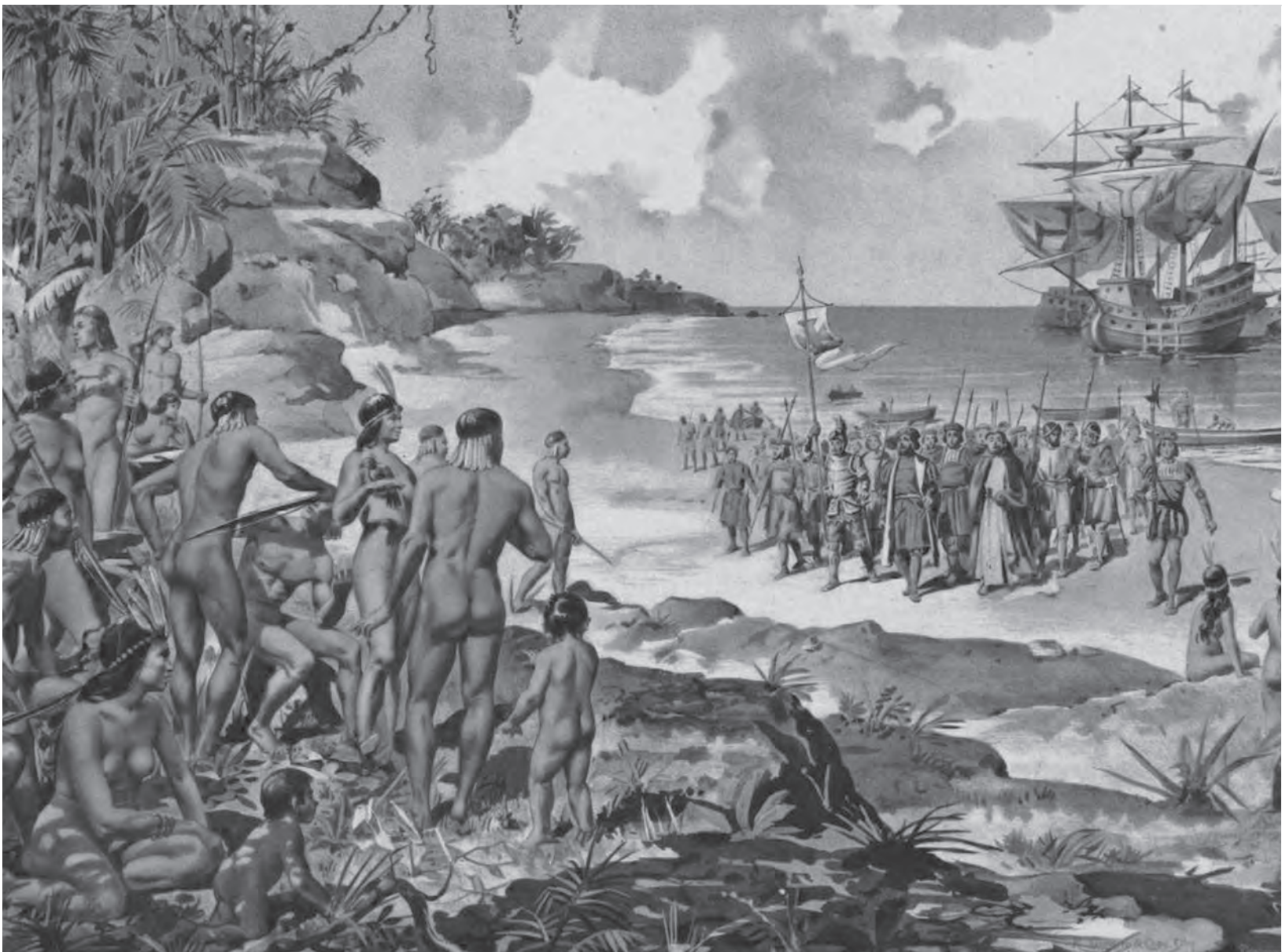


**GABARITO**

01. B	02. C	03. C	04. C	05. A
-------	-------	-------	-------	-------

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**HISTÓRIA DO BRASIL**

Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

	<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Período Joanino	Transferência da Corte portuguesa para o Brasil e o processo de independência	As lutas pela conquista da independência política das colônias da América.
Primeiro Reinado	Primeiro Reinado e Regência: instabilidade política e tensões sociais	Grupos sociais em conflito no Brasil imperial e a construção da nação.
Período Regencial	Primeiro Reinado e Regência: instabilidade política e tensões sociais	Grupos sociais em conflito no Brasil imperial e a construção da nação.
Segundo Reinado I	Segundo Reinado: economia e política; ciência e literatura	Grupos sociais em conflito no Brasil imperial e a construção da nação.
Segundo Reinado II	Crise do Império e Proclamação da República: urbanização, abolicionismo e imigração	Grupos sociais em conflito no Brasil imperial e a construção da nação.

## PERÍODO JOANINO (UECE/ENEM)

### Antecedentes



Fonte: [www.stor.ptcx](http://www.stor.ptcx)

A transferência da Corte Portuguesa para o Brasil está diretamente relacionada às Guerras Napoleônicas, provocadas pelas disputas econômicas entre Inglaterra e França após a Revolução Francesa. O objetivo do Imperador Francês era assumir o controle sobre mercados consumidores de produtos industrializados até então controlados pela Inglaterra. Para tanto, houve disputa militar entre os dois países mais desenvolvidos da Europa na época, porém, essa disputa estava equilibrada porque, se em terra o exército francês era praticamente invencível, o mesmo se podia dizer da marinha inglesa no mar. Visando ao objetivo final de superar a economia inglesa, Napoleão optou pelas manobras políticas e econômicas. Em novembro de 1806, Napoleão invadiu a Prússia e baixou o Decreto de Berlim, que continha as cláusulas do Bloqueio Continental. As Ilhas Britânicas estavam isoladas, pelo menos no papel. O Decreto de Berlim proibia todo o comércio e correspondência para a Inglaterra. Seus navios não seriam recebidos em nenhum porto. Os bens dos cidadãos britânicos seriam confiscados e sequestrados.

A vinculação de Portugal com a Inglaterra o comprometia aos olhos dos franceses. As perdas em navios eram vultosas. Os lusos tentavam a neutralidade a qualquer preço. Os ingleses, por sua vez, exigiam uma definição clara de Portugal. Finalmente, concordaram em assinar uma convenção em que a Inglaterra retiraria a Família Real, caso o país fosse invadido. D. João concordou com várias imposições, inclusive com a abertura dos portos do Brasil à navegação inglesa.

Diante do avanço dos franceses sobre Lisboa, o príncipe ordenou embarque. O pânico tomou conta da Corte. Quinze mil pessoas embarcaram rumo ao Brasil. A nobreza assaltou o tesouro nacional, pilhando a riqueza nacional, trazendo-a consigo para a América. O povo se apercebeu da fuga do monarca. Atacaram e saquearam as propriedades dos nobres.

A esquadra portuguesa dispersou-se no Atlântico. Parte chegou ao Rio de Janeiro. D. João e a outra parte dos navios aportaram em Salvador, Bahia.

### Abertura dos portos

D. João enfrentava pressões duplas para que decretasse a abertura dos portos. De fora para dentro, havia a pressão britânica. O bloqueio provocara sérias repercussões na economia inglesa, os portos estavam entupidos de mercadorias que não

encontravam mercados consumidores. A pressão de dentro para fora era representada pela aristocracia rural e pela burguesia sediada no Brasil, a quem não mais interessava a manutenção dos monopólios. Havia chegado o momento de libertar a colônia das imposições metropolitanas.



D. João VI e o Decreto da Abertura dos Portos – 1808

Pressionado de ambos os lados, D. João cedeu aos “conselhos” de José da Silva Lisboa, o futuro Visconde de Cairu, que advogava a causa do livre-cambismo. Assim, as mercadorias importadas chegariam mais baratas ao Brasil, proporcionando maiores lucros para a burguesia aqui estabelecida. A Carta Régia de Janeiro de 1808 regulamentou a abertura dos portos.

A abertura dos portos exigia que boa parte da legislação portuguesa fosse revista. Já não mais havia razão de existir o decreto de D. Maria I de 1785, que proibia o estabelecimento de fábricas e manufaturas no Brasil. Em abril de 1808, D. João baixou o alvará de liberdade industrial.

O fluxo de mercadorias fez com que os navios se multiplicassem nos portos. O Rio de Janeiro transformou-se em principal entreposto comercial da América do Sul, sendo o elo que ligava os mercados asiáticos e africanos, além da penetração dos mercados latino-americanos. A violência com que os comerciantes ingleses arremessaram-se sobre esses mercados, provocou sua saturação. Os preços caíram violentamente, arruinando, dessa forma, as manufaturas nacionais.

Além de permitir o ingresso de mercadorias estrangeiras, era necessário regulamentar a entrada de tais produtos. Dessa maneira, tornou-se necessária a assinatura de outros tratados, no caso o Tratado de Alinça e Amizade e o de Comércio e Navegação. Os tratados assinados por D. João em 1810, aparentemente, colocavam Portugal e Inglaterra no mesmo plano, nivelados pelo princípio da reciprocidade. Os assessores do príncipe regente eram nitidamente anglófilos. Entre as cláusulas mais importantes, estavam:

- Os ingleses residentes no Brasil escolheriam seus próprios juízes, apenas confirmados pelo governo português;
- Os súditos ingleses poderiam comerciar livremente nos portos de Portugal e em suas colônias;
- Alíquota de 15% ad valorem para as mercadorias inglesas em Portugal e em suas colônias;
- Liberdade de culto religioso e proibição da instalação da Inquisição no Brasil;
- Duração de 15 anos para as disposições do presente tratado;
- Proibição de reestabelecimento do monopólio comercial;
- Abolição gradativa do tráfico de escravos.

### Transformações na colônia

Ao chegar ao Brasil, a Corte portuguesa deparou com um mundo completamente diferente daquele deixado na Europa.



Não era para menos, trezentos anos de exploração colonial, voltada apenas para o engrandecimento da Metrópole, não haviam colaborado em nada para o crescimento da estrutura colonial, principalmente no quesito cultura. Não era para menos que a Princesa Carlota Joaquina, esposa de Dom João VI, tenha chamado o Brasil de “quinto dos infernos”. Portanto, tornava-se necessário empreender uma série de melhorias para a acomodação da Corte. Tais melhorias não eram voltadas para a população em geral, mas sim para a elite que se via abandonada, tão distante de sua Europa amada. Enumeram-se a seguir algumas dessas alterações:

- 1808: Suspensão da proibição de instalação de fábricas e manufaturas. Criação da Real Junta de Comércio, Agricultura, Fábricas e Navegação. Fundação da Imprensa Régia. Estabelecimento da Escola Médico-Cirúrgica de Salvador
- 1810: Criação da Academia Real Militar. Fundação da Biblioteca Real.
- 1811: Estabelecimento do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Inauguração da Fábrica de Ferro Ipanema (Rio de Janeiro). Inauguração da Fábrica de Ferro Patriota (Congonhas –MG).
- 1813: Inauguração do Real Teatro de São João.
- 1818: Estabelecimento da Biblioteca Real.

Além disso em 1808 foi fundado o Banco do Brasil com o objetivo de regularizar a circulação do dinheiro. O capital do banco foi integralizado com os depósitos em ouro e com a compra de ações por parte do governo através da cobrança de um tributo. Contudo, não havia critério para a emissão de papel-moeda. Em pouco tempo, este superou o lastro-ouro e se desvalorizou. O dinheiro emitido pelo banco caiu em descrédito, estando violentamente inflacionado diante das repetidas emissões.

## Reino unido

Em 1815, finalmente Napoleão foi derrotado em Waterloo. A Europa respirava aliviada. Pela segunda vez reunia-se o Congresso de Viena. O Congresso orientou-se pelo princípio da legitimidade, que defendia o status quo, anterior à Revolução Francesa. A França já estava novamente sob o governo de um Bourbon, Luís XVIII, irmão do falecido Luís XVI.

A forma de se legitimar a Corte no Rio de Janeiro e conseguir o direito de voto para Portugal era possível através da aquisição do status de potência. Isto foi conseguido com a elevação do Brasil a Reino Unido. Nascia, assim, o Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarves, fruto das pressões internacionais e não das simpatias do monarca pela Colônia.

Quanto à política externa, seguem as principais atividades:

- 1808-1817: Invasão da Guiana.
- 1811-1821: Invasão da Banda Oriental (Atual Uruguai)

## Insurreição pernambucana (1817)

A elite nordestina não estava nenhum pouco à vontade com a presença da Corte Portuguesa no Brasil. Além dos privilégios para os nobres, também tinha que se arcar com impostos mais pesados para sustentar quinze mil portugueses no Brasil. O movimento organizou-se junto à intelectualidade. Propalava-se no Recife que se conspirava. Como sempre, a lista dos conjurados chegava rapidamente às mãos da repressão. Houve detenção dos civis e militares. Rapidamente, a revolução ganhou as ruas.

Foi constituído um governo republicano provisório inspirado na constituição francesa no ano III. A repressão portuguesa não tardaria, Recife foi bloqueada pelo mar e o movimento foi vencido.

## Retorno da família real

Não havia mais motivo para a corte portuguesa permanecer no Brasil. O povo de Portugal conseguiria afastar os franceses. Com a ajuda da Inglaterra e da Espanha, as tropas napoleônicas haviam sido despejadas da Península Ibérica.

Em 1820, a Revolução Liberal eclodiu no Porto, espalhando-se rapidamente pelo país. Finalmente, Lisboa aderiu. No final do ano, foram eleitas as cordas constituintes, objetivando, por fim, o absolutismo da Dinastia de Bragança e exigindo o pronto retorno de D. João a Portugal. O movimento constitucionalista foi bem recebido no Brasil. O liberalismo havia contaminado Portugal uma vez vitorioso na Espanha.

Restava voltar à Europa tentar dominar a virulência liberal do movimento ou ficar definitivamente no Brasil. A assembleia, organizada no Rio, foi dissolvida à força por D. Pedro. O clima era de tensão. Finalmente, em abril de 1821, a corte retornou a Portugal. D. Pedro ficava ocupando o posto de Regente do Brasil.



## EXERCÍCIO

**01.** (FUVEST 2005) A invasão da Península Ibérica pelas forças de Napoleão Bonaparte levou a Coroa portuguesa, apoiada pela Inglaterra, a deixar Lisboa e instalar-se no Rio de Janeiro. Tal decisão teve desdobramentos notáveis para o Brasil. Entre eles,

- a) a chegada ao Brasil do futuro líder da independência, a extinção do tráfico negreiro e a criação das primeiras escolas primárias.
- b) o surgimento das primeiras indústrias, muitas transformações arquitetônicas no Rio de Janeiro e a primeira constituição do Brasil.
- c) o fim dos privilégios mercantilistas portugueses, o nascimento das universidades e algumas mudanças nas relações entre senhores e escravos.
- d) a abertura dos portos brasileiros a outras nações, a assinatura de acordos comerciais favoráveis aos ingleses e a instalação da Imprensa Régia.
- e) a elevação do Brasil à categoria de Reino Unido, a abertura de estradas de ferro ligando o litoral fluminense ao porto do Rio e a introdução do plantio do café.

**02.** (UECE 2008/1) “A história do Período Joanino no Brasil é inseparável do anedotário que traça o perfil de sua mais importante personagem feminina: a Princesa Carlota Joaquina de Bourbon e Bragança”. (Fonte: AZEVEDO, Francisca L. Nogueira. Carlota Joaquina na Corte do Brasil. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003, p.17.) Sobre a princesa Carlota Joaquina, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A historiografia tanto brasileira, quanto portuguesa, foi comumente parcial tanto no tocante à vida pública quanto à vida privada da Princesa.
- II. O tratamento dado à figura da Princesa fixou no imaginário social a imagem de uma mulher vulgar, ambiciosa e transgressora de todas as normas morais e éticas do seu tempo.
- III. Enquanto no Brasil a imagem da princesa foi construída de modo negativo, em Portugal sua memória foi construída de forma apologetica e D. Carlota é vista até hoje como heroína.

Assinale o correto.

- a) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmações I e III são falsas.
- c) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmações I e II são falsas.

03. (UECE 2008/2) Em 07 de março de 1808, a Corte Portuguesa chegou ao Rio de Janeiro fugida das tropas de Napoleão e entrou em choque com a população. A cidade tinha 46 ruas, 19 largos, seis becos e 4 travessas. Portanto, não podia acomodar, de repente, 15 mil novos habitantes”. (Fonte: Coleção Grandes Impérios modernos. São Paulo: Editora Abril, 2004, pp. 18/19. No que tange aos desdobramentos político administrativos da chegada e permanência da Corte Portuguesa ao Brasil não É correto afirmar que

- a) a burocracia do Estado Português foi remontada no Brasil. Desse modo, foi necessária a criação de instituições como o Banco do Brasil, a Academia Militar, a Biblioteca Pública e outras, no sentido de “acomodar” a citada burocracia.
- b) a Corte Portuguesa, com forte influência sobre o Príncipe, convenceu-o a proibir as iniciativas comerciais que fossem, de algum modo, benéficas ao Brasil, como, por exemplo, a abertura dos portos às Nações Amigas.
- c) o comércio se intensificou com a chegada de produtos estrangeiros. O séquito real ampliou a demanda de bens de consumo bem como aumentou as despesas públicas.
- d) com a Corte no Brasil, o Príncipe estimulou a educação, as ciências e as artes. Promoveu Missões Culturais, com a vinda de cientistas e artistas europeus.

04. (UECE 2008/2) “No dia 17 de janeiro de 1808, a Real Casa de Bragança chega ao Rio de Janeiro, após 45 dias navegando pelos mares do Atlântico Sul, com rápida estada em Salvador”.

(Fonte: AZEVEDO, Francisca L. Carlota Joaquina na Corte do Brasil. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira 2003, p 69.)

Como resultado da transferência da Corte Portuguesa ao Brasil, podemos citar

- a) a abertura dos Portos e o conseqüente rompimento do pacto colonial.
- b) a autonomia política do Brasil em relação a Portugal.
- c) o colapso do sistema econômico brasileiro, baseado na mão de obra escrava.
- d) o final do sistema colonial e a instauração do regime republicano no Brasil.

05. (IFCE 2010) A revolta de 1817, iniciada em Pernambuco, teve, como uma de suas razões,

- a) o declínio das produções de açúcar e algodão como os impostos criados em 1812.
- b) difusão das ideias socialistas através de religiosos do seminário de Salvador.
- c) o intenso apoio de D.João VI aos flagelados da seca de 1816 que desagradou aos latifundiários da região.
- d) a cobrança de impostos para a Guerra Cisplatina que onerava mais ainda as províncias da região Nordeste.
- e) a prisão de socialistas, membros do partido liberal, suspeitos de organizarem uma conspiração contra o governador Sampaio em Pernambuco.

06. (MACKENZIE 2009) “A transferência da Corte constituiu praticamente a realização da nossa independência. Não resta

a menor dúvida de que ela viria, mais cedo ou mais tarde, mesmo sem a presença do Regente, depois Rei de Portugal. Mas, também é certo que nossa condição de sede provisória da monarquia foi a causa última e imediata da Independência, substituindo, talvez sem vantagem alguma, o processo final da luta armada que foi o das demais colônias americanas (...)” (PRADO JÚNIOR, Caio. Evolução Política do Brasil, 1975) Acerca do contexto histórico acima descrito, considere as assertivas abaixo.

- I. A afirmação grifada nos remete ao anseio manifesto nos movimentos emancipacionistas – Inconfidência Mineira e Conjuração Baiana –, ocorridos na colônia ao final do século XVIII, sinais explícitos da insatisfação colonial frente à opressão metropolitana.
- II. A presença da corte de D. João, no Brasil, foi decorrente das ações expansionistas de Napoleão Bonaparte, durante a Revolução Francesa.
- III. O caráter singular de nossa emancipação política, no contexto da América Latina, foi garantido pela decisão do próprio regente português de eliminar as restrições impostas pelo Pacto Colonial, no comércio brasileiro.

Das assertivas,

- a) somente I e II estão corretas.
- b) somente II e III estão corretas.
- c) somente I e III estão corretas.
- d) somente I está correta.
- e) todas estão corretas.

 **ESPECIAL ENEM**

07. As imagens reproduzem quadros de D. João VI e de seu filho D. Pedro I nos respectivos papéis de monarcas. A arte do retrato foi amplamente utilizada pela nobreza ocidental, com objetivos de representação política e de promoção social. No caso dos reis, essa era uma forma de se fazer presente em várias partes do reino e, sobretudo, de se mostrar em majestade.



**Imagem I**

Jean batiste Debret. Retrato de D. João VI, 1817, óleo s/tela, 060 x 042cm. Acervo do Museu de Belas Artes/IPHAN/MINC. Rio de Janeiro



**Imagem II**

Henrique José da Silva. Retrato do Imperador em trajes majestáticos. Gravura sobre metal feita por Urbain Massard, 064m x 0,44m. Acervo do Museu Imperial

Disponível em <http://www.sclelo.br>. Acesso em: 17 dez. 2008.

A comparação das imagens permite concluir que

- a) as obras apresentam substantivas diferenças no que diz respeito à representação do poder.

- b) o quadro de D. João VI é mais suntuoso, porque retrata um monarca europeu típico do século XIX.
- c) os quadros dos monarcas têm baixo impacto promocional, uma vez que não estão usando a coroa, nem ocupam o trono.
- d) a arte dos retratos, no Brasil do século XIX, era monopólio de pintores franceses, como Debret.
- e) o fato de pai e filho aparecerem pintados de forma semelhante sublinha o caráter de continuidade dinástica, aspecto político essencial ao exercício do poder régio.

**08.** (UECE 2010/2) Leia o fragmento abaixo atentamente – Em seguida, veio a mãe de D. João, em seus 73 anos, a rainha Maria I. Dizem que quando a carruagem corria para as docas, ela teria gritado: não vá tão depressa, pensarão que estamos fugindo. Ao chegar ao porto, ela teria se recusado a descer...

(WILCKEN, Patrick. *Império à deriva: a corte portuguesa no Rio de Janeiro (1808-1821)*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2010, p. 44-46.)

- O episódio narrado acima está relacionado com a
- a) fuga da Família Real Portuguesa para a Colônia Brasileira.
  - b) chegada da Família Real Portuguesa ao Rio de Janeiro.
  - c) chegada da Família Real Portuguesa a Salvador, primeiro porto após a fuga de Portugal.
  - d) fuga da Família Real Portuguesa de Recife, antes do desembarque no Rio de Janeiro.



**GABARITO**

01. d	02. c	03. a	04. a	05. d
06. e	07. e	08. a		

**INDEPENDÊNCIA INDEPENDÊNCIA E PRIMEIRO REINADO (1822-1831) (UECE/ENEM)**



**Independência ou Morte, de Pedro Américo (1888)**

De 1821 a 1822 o Reino Unido do Brasil foi governado pelo Príncipe Regente D. Pedro, após o regresso da família real portuguesa. Nesse período, a aristocracia rural brasileira, sediada no Rio de Janeiro e em São Paulo, e os grandes comerciantes se aproximavam cada vez mais de D. Pedro, pois não queriam perder as vantagens adquiridas. Além disso, muitos brasileiros já demonstravam que pretendiam um país soberano, dono de sua própria vontade e expressavam as suas ideias pelos jornais da época.

As Cortes (o parlamento) de Lisboa estavam bastante apreensivas com as ligações do príncipe regente com os brasileiros

e tratavam de tomar medidas que lhe tolessem a autonomia administrativa do Brasil, entre elas:

- Os governos provinciais tinham de obedecer as ordens que vinham das Cortes e desconsiderar as do príncipe regente.
- O exército era mantido como unidade militar. Isso possibilitava a nomeação de portugueses para o Brasil e a remoção de brasileiros.
- O retorno imediato de D. Pedro para Portugal, o que significava o retorno do Brasil à condição de Colônia.

A aristocracia rural e os grandes comerciantes criaram o Clube da Resistência, cuja finalidade era manter o príncipe regente no Brasil. Ele fez uma aliança com essas camadas sociais e aceitou ficar. Isso ocorreu no Dia 9 de Janeiro de 1822, que passou a ser chamado “O Dia do Fico”. Alguns dias depois, em 16 de Janeiro, D. Pedro nomeou Antônio Carlos de Andrada e Silva, um legítimo representante da aristocracia brasileira, para o cargo de Ministro da Justiça. Como ministro, Bonifácio tomou algumas decisões importantes rumo à Independência:

- Decretou o *cumpra-se*, exigência que todas as leis vindas de Portugal só fossem observadas no Brasil se tivessem o consentimento de D. Pedro I.
- Concedeu a D. Pedro o título de Defensor Perpétuo do Brasil.
- Convocou, em 3 de Junho, a primeira assembleia constituinte e legislativa do Brasil, ratificando o separatismo.
- Proibiu a entrada de tropas portuguesas no Brasil sem a prévia autorização de D. Pedro I.

Com o passar do tempo, a pressão sobre D. Pedro aumentou. No final do mês de agosto de 1822, ele foi a São Paulo para apaziguar discórdias políticas. Em setembro, quando voltava da cidade de Santos para São Paulo, às margens do Riacho Ipiranga, recebeu documentos de Portugal, ordenando-lhe a volta imediata.

Após ler as mensagens de Portugal, de José Bonifácio e de sua esposa, D. Leopoldina, D. Pedro teria dito: “É tempo. Estamos separados de Portugal. A nossa divisa de hoje em diante será Independência ou Morte!” Era o dia 7 de Setembro de 1822.

Ainda na mesma noite, D. Pedro foi aclamado rei dos brasileiros livres da dominação portuguesa. Em seguida, partiu para o Rio de Janeiro, onde no dia 12 de Outubro foi aclamado Imperador, com o título de D. Pedro I. Em 1 de Janeiro de 1823, D. Pedro I foi coroado Imperador em um cerimônia fechada, sem a participação popular.

**Guerras de independência**

Alguns setores da sociedade brasileira não aceitaram a ruptura com Portugal. Eram os antigos funcionários da Coroa portuguesa, comerciantes e militares portugueses, que estavam interessados na manutenção do sistema colonial. Concentrados principalmente na Bahia, Maranhão, Piauí, Pará e Província Cisplatina, logo após começarem o Sete de Setembro resistiram com armas ao movimento de emancipação. Identificados com os interesses econômicos e políticos, pretendiam a restauração do domínio português sobre o Brasil. Para sufocar os revoltosos e por fim à resistência anti-independência, o Imperador contratou oficiais mercenários estrangeiros para comandar o exército. Entre eles o Lord Cochrane, Taylor, Pierre Labatut e Greenfell. Com a vitória do governo imperial sobre esses focos de resistência, estava assegurada a integração territorial do Brasil.

Vencidos os inimigos da Independência, aristocracia rural brasileira e o Imperador D. Pedro I tinham dois problemas a

resolver. O primeiro, criar uma política administrativa com a qual pudessem, de fato, exercer o poder, ou seja, organizar um Estado que melhor servisse às suas conveniências. O segundo vencer a crise econômico-financeira que se abatia sobre o Brasil. Tal crise fora provocada pelos gastos com a própria estruturação do novo Estado brasileiro, os acordos assinados por D. João VI com a Inglaterra e a falta de um produto que sustentasse a economia uma vez que o açúcar perdera grande parte de seu mercado externo, o algodão tiver a concorrência da produção norte-americana e o couro concorria com a produção dos países platinos, principalmente da Argentina, já independente.

### Primeiro reinado (1822-1831)

#### Reconhecimento da independência

O reconhecimento da independência custou a assinatura de tratados que arruinaram ainda mais a economia nacional. Os EUA foram os primeiros a reconhecer nossa independência, pelo presidente Monroe, em maio de 1824, de acordo com a doutrina Monroe, cujo postulado principal era “a América para os americanos”.

A Inglaterra tentava condicionar o reconhecimento da independência do Brasil à cessação do tráfico negreiro. Esta cláusula já havia sido estabelecida em 1810 nos tratados. Contudo, a aristocracia rural brasileiro não a poderia admitir.

Os ingleses foram os intermediários entre a ex-Colônia e a ex-Metrópole. As condições impostas pelos portugueses para o reconhecimento oficial da Independência foram: D. João VI teria o direito de usar o título de Imperador do Brasil; a título de indenização, o Brasil deveria pagar à Coroa lusitana a quantia de 2 milhões de libras esterlinas, mais 60.000 libras pelas propriedades que D. João havia perdido com a Independência. A Inglaterra se comprometeu emprestar esse dinheiro ao Brasil, e Portugal reconheceu a Independência (1825). Após o reconhecimento luso, em 1825, seguiram-se o de vários países europeus.

#### Constituinte da mandioca

A 2 de junho de 1822 foi convocada a Assembleia Constituinte, que só se reuniria a 3 de maio de 1823. O discurso pronunciado pelo Imperador na solenidade de abertura dos trabalhos deixava antever que a existência da Constituinte seria efêmera: “Juro defender a Constituição que está para ser feita se for digna do Brasil e de mim...”

A Assembleia incumbiu uma comissão para redigir o anteprojeto constitucional, que posteriormente deveria ser aprovado no plenário. A comissão era liderada por Antônio Carlos de Andrada e Silva, irmão de José Bonifácio, homem da confiança de D. Pedro I.

O direito de voto não seria universal, isto é, nem todos teriam o direito de votar. Optou-se pelo voto censitário. Só votariam as pessoas, cujas rendas anuais seriam calculadas ao valor de alqueires de plantação de mandioca. Daí o povo ter apelidado o anteprojeto de Antônio Carlos de Constituição da Mandioca.

A aprovação do anteprojeto significava retirar o poder das mãos do Imperador. D. Pedro I ameaçava a Assembleia com seu fechamento. Os debates ganharam as ruas com a publicação dos jornais “O Tamoio” e “A Sentinela”, onde colaboravam os irmãos Andrada.

A ameaça de uma ação mais decisiva contra os Andrada levou Antônio Carlos a solicitar uma sessão permanente. As forças militares ameaçavam os deputados. Estes resistiram algum tempo, até que o prédio foi evacuado.

O episódio do fechamento do prédio da Assembleia Constituinte, a 11 de Novembro de 1823, ficou conhecido como a Noite da Agonia.

#### Constituição outorgada de 1824

Uma vez fechada a Assembleia, D. Pedro I nomeou um Conselho de Estado, incumbido de redigir a primeira constituição do país. O documento constituiu-se de uma Carta Outorgada, pois foi imposta de cima para baixo, excluindo a participação dos deputados eleitos. Dentre os artigos mais importantes, destacam-se:

- Regime Político: Monarquia Constitucional Hereditária.
- A religião católica passou a ser a oficial, sendo permitido às outras religiões apenas o culto doméstico.
- Quatro poderes governariam o Brasil: Moderador – Exercido pelo Imperador, com amplos direitos, e dando a este o poder de nomear e demitir ministros, juizes, presidentes das províncias e intervir nos demais poderes. Executivo – Exercido pelo imperador e seus ministros. Fiscalizava a arrecadação e geria a política externa. Legislativo – Exercido pela Câmara dos Deputados e o Senado. Judiciário – Exercido por Juizes e Tribunais.
- Voto indireto e censitário, isto é, baseado na renda. Como o mínimo de renda estabelecido pela constituição era bastante alto, a maioria da população não tinha direitos políticos. Para ser um eleitor de paróquia, isto é, escolher quem iria votar para Deputado, era preciso ter uma renda anual de 100\$00 (Cem Mil Réis). Para ser eleitor de Província, isto é, poder escolher os Deputados, a renda passava a 200\$000 (Duzentos Mil Réis). Para Deputado a renda deveria ser superior a 400\$000 (Quatrocentos Mil Réis) anuais e para Senador, a renda mínima era de 800\$00 (Oitocentos Mil Réis) por ano.

A Carta de 1824 não era democrática. Guardava os princípios do liberalismo, desvirtuados pelo excessivo centralismo do Imperador.

#### Confederação do Equador (1824)



Execução de Frei Caneca, Líder Pernambucano da Confederação do Equador

O Norte e o Nordeste foram bastante prejudicados politicamente durante o Primeiro Reinado. Embora fossem regiões populosas, o centro de decisões governamentais, localizado no eixo São Paulo-Rio, não atendia suas reivindicações. Ambos eram governados de forma opressiva: os impostos e tributos eram altíssimos e os presidentes escolhidos para suas províncias normalmente

desagradavam o povo. O fechamento da Assembleia Constituinte aumentou a contrariedade dos nordestinos. Estes acontecimentos foram o pano de fundo da Confederação do Equador, cujo cenário principal seria a já tradicionalmente rebelde província de Pernambuco. Além disso, os pernambucanos estavam influenciados pela lembrança (ainda recente) da Revolução de 1817. Essa revolta (violentamente reprimida) inculcava nos pernambucanos muita desconfiança com relação aos Bragança e a seu estilo de governo.

O movimento da Independência e as discussões constitucionalistas do Rio de Janeiro haviam dado novas esperanças a todos os brasileiros. Generalizara-se a impressão de que a emancipação proporcionaria ao Brasil uma vida política liberal. A convocação da Constituinte (princípios de 1823) confirmava esta tendência. A dissolução da Assembleia desiludiu os pernambucanos com esta medida autoritária. Cada vez mais o Império se afastava dos brasileiros e se aproximava dos portugueses. A introdução do Poder Moderador agravou a crise e provocou a eclosão de uma revolta em Pernambuco.

Foi proclamada a República da Confederação do Equador. Uma Assembleia Constituinte foi convocada, provisoriamente, utilizar-se-ia a Constituição da Colômbia, considerada mais liberal.

As províncias nordestinas do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba aderiram. A Confederação do Equador não foi uma simples revolta contra as tendências absolutistas do Imperador: os rebeldes pretendiam a democratização da política nacional. Além disso, este movimento tornou-se um exemplo histórico dos ideais republicanos e federativos que já existiam no Brasil. Porém, o movimento não tinha condições de sustentar-se. A liderança latifundiária temia as massas. O povo levava a revolução a um aprofundamento que não interessava à liderança.

D. Pedro I optou por uma repressão violenta. Pela segunda vez em sete anos, o Recife era cercado, bombardeado e a população massacrada. Alguns líderes conseguiram escapar. Outros foram fuzilados. Entre eles o carmelita Joaquim do Amor Divino Rabelo, o Frei Caneca.

### Guerra da Cisplatina

Em 1821, enquanto D. João VI ainda estava no Brasil, o território do Uruguai foi anexado ao Brasil com o nome de Província Cisplatina. Como a Cisplatina foi colonizada por espanhóis, havia grandes diferenças culturais em relação ao Brasil, o que dificultou a integração dessa região ao restante do território nacional.

Em 1824, a província Cisplatina iniciou a luta pela obtenção de sua independência, sob liderança de Lavalleja e Rivera. A Argentina, que apoiava a emancipação do Uruguai, anunciou sua incorporação a seu território republicano. As tropas enviadas para defender a posse da Cisplatina sofreram constantes derrotas: em 1829, na batalha de Passo do Rosário, as forças argentino-uruguayas derrotaram definitivamente o exército imperial. Graças à mediação da Inglaterra, foi confirmada, no mesmo ano, a independência da província Cisplatina, que passou a se chamar República do Uruguai.

Para a política externa do Primeiro Reinado, essa guerra foi bastante negativa. O governo imperial, teimosa e injustificadamente, não concordava com a independência do Uruguai. Além disso, por causa desta guerra, D. Pedro I contraiu pesadas dívidas com a Inglaterra (que também vendia armas para o Uruguai). Na política interna, nada poderia ser mais desastroso para a popularidade do Imperador: o recrutamento para as forças de combate foi compulsório; os brasileiros não compreendiam a não aceitação, pelo Imperador, da emancipação uruguiaia. A guerra da

Cisplatina foi impopular e custosa (em vidas e dinheiro) para o Brasil e acirrou os ânimos da população contra D. Pedro I.

### Questão sucessória portuguesa (1826-1831)

Em 1826, com a morte de D. João VI, D. Pedro I, seu filho mais velho e sucessor natural foi nomeado seu herdeiro político. Mas ele abdicou em favor de sua filha, Dona Maria da Glória, somente depois de alguma hesitação, o que alarmava a aristocracia brasileira temerosa de uma reunificação. Porém, de acordo com a tradição, o Imperador deveria abdicar em favor de seu irmão mais moço, D. Miguel. Para evitar maiores conflitos entre absolutistas e liberais portugueses, D. Pedro decidiu que D. Maria da Glória seria a rainha, mas deveria se casar com D. Miguel. Como a princesa possuía apenas sete anos de idade, D. Miguel governaria Portugal como regente, porém obedecendo aos princípios de uma Constituição elaborada por D. Pedro para os portugueses. D. Miguel aceitou a condição e se casou com D. Maria da Glória. Logo que chegou a Portugal, procedente da Áustria, o príncipe deu um golpe de Estado e assumiu o poder como monarca absoluto. O Imperador do Brasil, indignado, enviou dinheiro e armas a Portugal para defender o trono de sua filha.

O desvio de fundos do Brasil para Portugal foi muito criticado: os brasileiros sustentavam que o Brasil não deveria se imiscuir novamente nos problemas lusitanos.

### A abdicação

A popularidade de D. Pedro I tornava-se cada vez menor, a questão da Cisplatina pendia contra o Imperador. Havia forte suspeita de que tentara enfraquecer as forças brasileiras, a fim de facilitar os planos portugueses de recolonização. Seu interesse mais que suspeito no caso do trono português apenas confirmava essa tese.

Agitações ocorriam por todo país. A ruína econômica esmagava-os. A imprensa liberal ganhava corpo e carregava os votos para a oposição. A imprensa criticava D. Pedro I. Líbero Badaró exilado italiano, defensor de estudantes e acusado de extremista, foi assassinado. Houve indignação geral quando se apuraram as vinculações do assassino, Francisco Calaça, com o Imperador. Ele era conhecido como o “alcoviteiro” do Trono. Isto é, a pessoa que arrumava as amantes de D. Pedro, Célebre por suas escapadas extraconjugais.

O ambiente político no Rio estava mais tenso. O “partido português” promoveu manifestações de desagravo. O “partido brasileiro” interveio, a pretexto de fazer respeitar o luto pela morte de Líbero Badaró. A pancadaria generalizou-se. Durante três dias houve luta nas ruas. Foram as Noites das Garrafadas. D. Pedro I responsabilizou o ministério liberal pelos acontecimentos. Em abril de 1831, o Imperador empossava um novo ministério conservador, conhecido como Ministério dos Marqueses.

Houve um levante geral das massas. A tropa aderiu. D. Pedro I estava isolado e o país, ameaçado pela guerra civil. Os revoltosos exigiam que o ministério liberal demitido fosse reintegrado. O Imperador negava-se a voltar atrás.

Na madrugada de 7 de abril, após consultar os ministros inglês e francês, D. Pedro I abdicou em favor de seu filho, o futuro D. Pedro II. O ex-imperador do Brasil voltava a Portugal para disputar o trono, usurpado por seu irmão D. Miguel. Apoiado pela burguesia da cidade do Porto e pela Inglaterra, conseguiu chegar a Lisboa e ser aclamado com o título de D. Pedro IV. Três anos depois, falecia.

A situação brasileira não se modificaria com a abdicação. Urgia a nomeação de uma regência, pois o jovem herdeiro não

tinha idade suficiente. Os liberais viram-se frustrados. Nada mais se altera. Passaram a denominar o 7 de abril de 1831, de Jornada dos Logrados, pois aqueles que defendiam um novo governo mais liberal mais nada obtiveram.



## EXERCÍCIO

**01.** (UECE 2010/2) “Se houve algo de positivo no processo de independência é que através dele evitamos a possibilidade de recolonização. Mas também foi só! O restante é uma triste imagem de uma pátria parida num grito não dado. Com um povo que não sabia ao certo o que mudava com o 7 de setembro de 1822”. (FRANCES, Daniel. História do Brasil. Fortaleza: Primus, 2004. p.181.) Sobre o processo de Independência no Brasil pode-se dizer que

- I. criamos uma independência diferencial e atípica, pois as colônias da América, grosso modo, realizaram seu processo de independência numa ruptura radical com a metrópole colonizadora.
- II. as colônias que realizaram sua independência em períodos mais ou menos aproximados ao processo de independência do Brasil, as definiram, de modo geral, dentro de um sistema republicano e abolicionista.
- III. no Brasil, tivemos a aceitação de todas as províncias do “novo” sistema advindo do processo de independência, sem contestações ou insatisfações.

É correto o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) apenas em I.
- c) apenas em I e III.
- d) apenas em I e II.

**02.** (UECE 2010/1) “Tivemos nossas guerras de independência, só que não para realizá-la, mas, sim para sustentá-la”. (Fonte: FRANCES, Daniel. História do Brasil. Fortaleza: Primus, 2004, p 187.) A partir da frase anterior, entende-se que a independência brasileira de 1822, representou:

- a) Uma ruptura completa com a metrópole colonizadora e a vitória dos grupos defensores da República no Brasil.
- b) Um ato político-administrativo, porém, na prática a continuidade da ordem econômica e social.
- c) A ruptura da ordem econômica com a abolição da escravatura e o fim da estrutura do latifúndio.
- d) A diminuição radical dos desníveis socioeconômicos herdados do período colonial.

**03.** (UECE 2009/2) Atente para os versos a seguir:

“Viajou um mensageiro  
Com carta da Imperatriz  
Dom Pedro abriu e leu  
Na carta a esposa diz  
Separemos de Portugal  
Fazer um Brasil Feliz  
Dezoito e Vinte Dois (1822)  
Sete de Setembro o mês  
Um feriado Nacional  
Foi isto que o tempo fez  
O Brasil se libertava  
Do domínio português”.

(FONTE: MATEUS, Dimas. Brasil Cordel 500 anos: nossa história em quinhentas estrofes na literatura de cordel. Fortaleza: 2000, p. 25.)

Considere as seguintes afirmações:

- I. Os versos do poeta popular revelam toda a complexa teia de relações que envolveu o processo de emancipação política entre Brasil e Portugal.
- II. Os versos do poeta sugerem uma visão romântica do processo de separação política entre Portugal e Brasil.
- III. Os versos do poeta remetem a uma compreensão fundada na narração simples e rápida dos fatos, sem compromissos com uma análise crítica.

É correto o que se afirma

- a) apenas em I e II.
- b) apenas em II e III.
- c) apenas em I e III.
- d) em I, II e III.

**04.** (UFC 2009) Leia o texto a seguir.

“Ofício da Villa do Crato. Temos presente o Ofício de V. Excelências do primeiro do corrente a que acompanharam os Decretos da dissolução da Assembleia Constituinte e Legislativa do Brasil plenamente congregada no Rio de Janeiro [...] e apesar do laconismo que se observa em dito Ofício, ele veio pôr-nos em perplexidade pelo modo decisivo com que V. Excelências, supremas Autoridades desta Província, mandam sem mais reflexão (...)” (Jornal Diário do Governo do Ceará, 1º de abril de 1824.) A citação acima se refere à dissolução da Assembleia Constituinte, em 1823, fato que se relaciona com a eclosão da Confederação do Equador. Sobre a participação do Ceará nesse movimento revoltoso, assinale a alternativa correta.

- a) O Ceará participou da Confederação do Equador porque pretendia romper com a dependência econômica e política em relação a Pernambuco.
- b) A província do Ceará almejava se isolar das demais províncias do atual Nordeste: Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí e Alagoas.
- c) O crescimento da exportação de algodão fez com que os proprietários e comerciantes cearenses lutassem pelos interesses do grupo “corcunda”, aliado de D. Pedro I.
- d) O grupo “patriota”, composto por membros da família Alencar, defendia ideias monarquistas para garantir os direitos do Ceará junto ao imperador.
- e) A maior parte das elites cearenses aderiu ao movimento levado pelo receio de perder sua autonomia, em decorrência do centralismo político imposto pela Constituição de 1824.

**05.** (UECE 2004/1) Considere os seguintes artigos da Constituição Política do Império do Brasil (1824) ou Carta Outorgada como chamam alguns.

Art. 13 – O poder Legislativo é delegado à Assembleia Geral, com a sanção do Imperador.

Art. 43 – As eleições para o Senado serão feitas em Listas Tríplices, sobre as quais o Imperador escolherá o terço na totalidade da lista.

Art. 98 – O poder Moderador é a chave para toda organização política e é delegado ao Imperador.

Art. 101 – O Imperador exerce o poder Moderador.

Fonte: FENELON, Déa Ribeiro, 50 textos de História do Brasil. São Paulo, Hucitec, 1990. Pgs 58/88

Analisando os artigos acima podemos concluir, corretamente, que a citada Constituição destaca:

- a) Os princípios liberais tão em voga no período
- b) O poder centralizador do Imperador
- c) Ampliação dos direitos do povo brasileiro

d) A formação de uma nação livre, independente e democrática.

**06.** (UECE 2007/2) “Erguendo a espada, Dom Pedro bradou, sole-  
ne: “Independência ou Morte!”. Era uma tarde linda, azul e fresca. A  
natureza, de certo, a tinha feito assim tão bela para servir de cenário  
à proclamação da nossa Independência”. (Fonte: MANCHESTER,  
Alan. Proeminência Inglesa no Brasil. Brasiliense, 1992, pp. 110-  
111.) O autor do texto nos sugere uma visão romântica do processo  
de emancipação política do Brasil. Este processo, que culminou na  
ruptura com o governo português, no entanto, teve vários desdo-  
bramentos diretos. Como desdobramentos diretos do processo de  
emancipação política do Brasil são listados os seguintes:

- I. O fato de um príncipe português ter decretado o rompimento da colônia brasileira com a metrópole portuguesa.
- II. O descontentamento da classe dominante, como a dos fazendeiros do sudeste, por causa da intenção do príncipe de investir na industrialização do país.
- III. A proclamação da república brasileira tendo um príncipe português como primeiro regente da nova nação.

Entretanto, é correto afirmar que:

- a) Apenas o I e o III são desdobramentos diretos.
- b) Apenas o I é desdobramento direto.
- c) Apenas I e II são desdobramentos diretos.
- d) O I, o II e o III são desdobramentos diretos.

 **ESPECIAL ENEM**

**07.** (ENEM 2009) No tempo da independência do Brasil, circulavam nas classes populares do Recife trovas que faziam alusão à revolta escrava do Haiti:

Marinheiros e caiados  
Todos devem se acabar,  
Porque só pardos e pretos  
O país hão de habitar.

(AMARAL, F. P. do. Apud CARVALHO, A. Estudos pernambucanos. Recife: Cultura Acadêmica, 1907.)

O período da independência do Brasil registra conflitos raciais, como se depreende

- a) dos rumores acerca da revolta escrava do Haiti, que circulavam entre a população escrava e entre os mestiços pobres, alimentando seu desejo por mudanças.
- b) da rejeição aos portugueses, brancos, que significava a rejeição à opressão da Metrópole, como ocorreu na Noite das Garrafadas.
- c) do apoio que escravos e negros forros deram à monarquia, com a perspectiva de receber sua proteção contra as injustiças do sistema escravista.
- d) do repúdio que os escravos trabalhadores dos portos demonstravam contra os marinheiros, porque estes representavam a elite branca opressora.
- e) da expulsão de vários líderes negros independentistas, que defendiam a implantação de uma república negra, a exemplo do Haiti.

**08.** (ENEM 2004)

**Constituição de 1824:**

“Art. 98. O Poder Moderador é a chave de toda a organização política, e é delegado privativamente ao Imperador (...)

para que incessantemente vele sobre a manutenção da Independência, equilíbrio, e harmonia dos demais poderes políticos (...) dissolvendo a Câmara dos Deputados nos casos em que o exigir a salvação do Estado.”

**Frei Caneca:**

“O Poder Moderador da nova invenção maquiavélica é a chave mestra da opressão da nação brasileira e o garrote mais forte da liberdade dos povos. Por ele, o imperador pode dissolver a Câmara dos Deputados, que é a representante do povo, ficando sempre no gozo de seus direitos o Senado, que é o representante dos apaniguados do imperador.”

(Voto sobre o juramento do projeto de Constituição)

Para Frei Caneca, o Poder Moderador definido pela Constituição outorgada pelo Imperador em 1824 era

- a) adequado ao funcionamento de uma monarquia constitucional, pois os senadores eram escolhidos pelo Imperador.
- b) eficaz e responsável pela liberdade dos povos, porque garantia a representação da sociedade nas duas esferas do poder legislativo.
- c) arbitrário, porque permitia ao Imperador dissolver a Câmara dos Deputados, o poder representativo da sociedade.
- d) neutro e fraco, especialmente nos momentos de crise, pois era incapaz de controlar os deputados representantes da Nação.
- e) capaz de responder às exigências políticas da nação, pois supria as deficiências da representação política.

 **GABARITO**

01. d	02. b	03. b	04. e	05. b
06. b	07. a	08. c		

**O PERÍODO REGENCIAL (1831-1840)  
(UECE/ENEM)**

Quando D. Pedro I abdicou, seu filho, D. Pedro de Alcântara, estava com apenas cinco anos de idade. Nesse caso a Constituição brasileira previa que o governo fosse ocupado por regentes que deveriam governar até a maioria do Imperador menino.

A época da Regência foi uma das mais conturbadas de toda a História nacional. Neste período, definiam-se os rumos políticos do Brasil independente, através de lutas sociais, revoltas populares e manifestações de insatisfação contra o sentido aristocrático e antidemocrático da política, executada pelos detentores do poder (os proprietários de terras). Uma grave discordância marcava a política nacional. Uma de suas consequências foi a cisão do Partido Brasileiro, logo após a Abdicação.

O Partido Brasileiro, que se mantivera coeso durante a campanha da Independência, dividiu-se em três grupos distintos:

- Partido Liberal Exaltado ou Partido Farroupilha ou Jururuba, denominações dadas pelos moderados; estes nomes adquiriram uma conotação política pejorativa, associada a radicalismo, irracionalidade, exagerada agressividade emocional etc. Na verdade, os exaltados eram os reformistas da época. Defen-

diam a República e o nacionalismo e pretendiam proporcionar melhores condições econômicas e sociais ao povo brasileiro.

- Partido Liberal Moderado ou Chimango, defensor dos interesses da aristocracia rural. Seus membros detinham o poder de decisão política e estavam satisfeitos com a situação social vigente. Discordavam da promoção de reformas e da democratização interna: queriam preservar o status quo predominante no Brasil, desde a época colonial.
- Partido Restaurador ou Caramuru, último remanescente da facção recolonizadora (comerciantes lusos) e da antiga influência política dos Andradas (José Bonifácio em especial). Defendia a volta de D. Pedro I.

Cada um desses partidos possuía jornais e sociedades (sedes das reuniões), onde expunham seus princípios políticos. Durante todo o Período Regencial, a classe dominante procurou marginalizar das decisões políticas os restauradores, principalmente os exaltados, através da consolidação de seu Partido (o Liberal Moderado) no poder.

### Regência trina provisória (abril – junho de 1831)

Quando da abdicação de D. Pedro I o Parlamento brasileiro estava em recesso, por isso, decidiu-se pela escolha de uma Regência Provisória que ficou assim constituída: Nicolau de Campos Vergueiro (liberal), José Joaquim Carneiro de Campos (conservador) e o militar Francisco de Lima e Silva (equilíbrio das tendências).

Dentre as realizações da Regência, podem ser destacadas:

- Manutenção da Constituição de 1824;
- Anistia a presos políticos;
- Reintegração do “Ministério dos Brasileiros”, exonerado;
- A Lei Regencial, através da qual se restringiu o Poder Moderador e se proibiu o direito dos regentes de dissolver a Câmara e de conceder títulos de nobreza.

### Regência trina permanente (1831-1835)

Em junho de 1831, com o fim das férias parlamentares, a Assembleia se reuniu e elegeu a Regência que deveria governar o Brasil, em caráter permanente, até a maioria de D. Pedro II. Na escolha, seguiu-se um critério geográfico: o Norte foi representado pelo deputado Bráulio Muniz; o Sul, pelo deputado Costa Carvalho; o brigadeiro Lima e Silva, da Regência Provisória, permaneceu.

Durante a Regência Trina Permanente, os moderados consolidaram-se no poder. Destacou-se, nesta época, um dos mais importantes personagens históricos do Brasil, o padre Diogo Antônio Feijó, ex-chefe da política paulista, que ocupava o Ministério da Justiça.

A Regência Trina Permanente garantiu aos moderados o monopólio político e a concretização de suas aspirações. Os exaltados e restauradores revoltaram-se contra esta situação por se sentirem afastados das principais decisões nacionais. A crise econômica que assolava o país, nesta época, aumentou consideravelmente a insatisfação reinante contra o domínio dos chimangos.

O Ministro da Justiça da época, o padre Feijó, teve importante participação nesses acontecimentos, pois era responsável pela ordem pública. No desempenho desta tarefa, Feijó sempre demonstrou muita eficiência e energia. Para reprimir os revoltosos em todo o país, Feijó criou a Guarda Nacional. O comando da Guarda Nacional foi entregue ao então major Luís Alves de Lima e Silva (sobrinho do regente Francisco de Lima e Silva), futuro Duque de Caxias. A Guarda Nacional não era um exército

comum, mas sim uma guarda de elite. Feijó recrutou-a, segundo suas próprias palavras, “na massa mais rica e populosa do império”; era composta pelos senhores de terras, legalmente armados, para defenderem os interesses do governo, ou seja, seus próprios interesses. Devido ao caráter elitista da Guarda Nacional, nesta corporação não existiam soldados rasos: esta guarda de oficiais deu origem, no Brasil, ao fenômeno do coronelismo.

Para manter a ordem o governo tomou uma série de medidas. A mais importante delas foi a instituição do Código de Processo Penal: este determinava que os juizes das províncias seriam eleitos localmente. Esta disposição permitiu, pelo menos em termos jurídicos, uma relativa autonomia provincial, de acordo com os ideais federalistas dos exaltados. Outra medida de grande repercussão foi a elaboração e execução do Ato Adicional de 1834, de autoria do político Bernardo Pereira de Vasconcelos. Em seus principais pontos estabelecia-se o seguinte:

- Extinção do Conselho do Estado, este órgão de assessoria, do poder moderador, era alvo de rigorosas críticas dos parlamentares que não concordavam com as linhas-mestras do governo; sua completa inutilidade durante o período regencial determinou sua dissolução.
- Substituição dos Conselhos Provinciais por Assembleias Provinciais a administração provincial cabia ao presidente da província e ao Conselho Provincial, escolhidos pelo Imperador. Com a transformação do Conselho em Assembleia seus componentes seriam eleitos. Essa medida também proporcionou um relativo aumento da autonomia provincial e representou uma nova concessão às pretensões federalistas dos farroupilhas.
- A criação de um município neutro, com jurisdição independente, para funcionar como a capital do Brasil (a cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro).
- A extinção da Regência Trina e criação da Regência Una. Essa medida, que objetivava dar melhor organização ao governo central, estipulava que o Regente seria eleito pela Assembleia Nacional e seu mandato teria a duração de quatro anos.

Assim, em 1834 realizou-se a primeira eleição para a Regência Una do Brasil. Foram candidatos ao cargo: Holanda Cavalcanti e o padre Diogo Antônio Feijó. Feijó venceu as eleições e assumiu a liderança da nação, nesse mesmo ano.

### Regência una de Feijó (1835-1837)



Padre Diogo Feijó

Entre os anos de 1835 e 1837 ocorreram rebeliões. A Câmara negou verbas para que Feijó debelasse os movimentos. Passou a haver uma série de conflitos políticos entre o Legislativo e o Poder Central. O padre Feijó era contrário ao celibato clerical, indispondo-se com grande parte do clero. A situação piorou quando ele nomeou o Bispo do Rio de Janeiro, o Padre Moura, que era partidário das ideias de Feijó. A morte de Eva-



risto da Veiga (responsável pelo jornal “Aurora Fluminense”, que defendia Feijó), abalou o regime. Feijó renunciou e o cargo foi transmitido a Araújo Lima, interinamente.

**Revoltas regenciais**



Fome: Baseado em *Isto É Brasil, 500 anos: Atlas histórico*. São Paulo, Três, 1998.

**Cabanagem (Pará/1835-1840)**

Verifica-se no Pará, de 1835 a 1840. O nome deriva das habitações miseráveis construídas sobre os igarapés amazônicos que serviam de morada à parcela mais pobre da população paraense. Em 1834 a Regência nomeou para Presidente do Pará Lobo de Sousa, fato que desagradou profundamente os exaltados paraenses, que se revoltaram e buscaram o apoio da massa popular. Em 8 de janeiro de 1835, as forças da Cabanagem entraram em Belém e dominaram rapidamente a cidade. Lobo de Sousa e seus companheiros de governo foram fuzilados. Instalou-se no Pará o primeiro governo cabano, sob a presidência de Félix Clemente Malcher.

A massa cabana acreditava na concretização de todas as promessas que lhe haviam sido feitas. Esperavam a libertação dos escravos, a distribuição das terras para os trabalhadores e o fim de sua existência miserável. Porém, o poder subira à cabeça de Malcher. Em pouco tempo ele se declarou mantenedor da ordem e resolveu erradicar as agitações populares que ainda existiam. O movimento revolucionário cindiu-se: em novo ataque a Belém, os cabanos executaram o traidor Malcher e entregaram o segundo governo cabano a Francisco Vinagre.

Com o objetivo de sufocar a revolta foi nomeado pela regência como Governador do Pará o Marechal Jorge Rodrigues que chegou acompanhado de um inglês, o comandante naval Taylor. Ainda em 1836, Belém estava controlada, no entanto, os cabanos continuavam resistindo no interior, com o apoio de índios e mestiços. No entanto, as desavenças entre as lideranças enfraquecem o movimento que acabou definitivamente derrotado em 1840.

Foi o episódio popular mais intenso no qual teriam morrido 30 mil pessoas. É a difícil análise, pela trajetória acidentada e dubiedades de alguns chefes. Os líderes eram humildes homens no povo. Tudo acabou com o emprego da violência do governo central, usando armas superiores para repor a ordem.

**Balaiada (Maranhão/1838-1841)**

A instabilidade política leva à recusa dos agentes nomeados pelo poder, com apoio geral pela miséria generalizada. Também seus líderes são mestiços, pretos, até ex-escravos, como se vê pela simples citação de seus nomes: Raimundo Gomes, o “Cara Preta”, vaqueiro, a serviço de proprietários de terra da região; Preto Cosme, ex-escravo, líder de quilombo e o famoso Francisco dos Anjos Ferreira, “o Balaio”. A feição comum é a de banditismo sertanejo – o Balaio, por exemplo teria entrado para vingar a honra da filha. Os ataques às propriedades particulares resultam da pobreza, mestiços e ex-escravos sem qualquer participação social. Contraste com certos potentados de São Luís, Alcântara, Caxias. O êxito da guerrilha é pela experiência adquirida nas lutas da Independência. Afinal, as forças imperiais, sob o comando de Luís Alves de Lima e Silva, desalojaram os rebeldes de Vila de Caxias (daí o militar tiraria o nome para seu título), submetendo-os. Como a anterior, é movimento de características rudemente primitivas.

**Sabinada (Bahia/1837-1838)**

A Sabinada eclodiu em meio a um clima geral de rebeliões que se alastrara por todo o país, entre as quais a Revolução Farroupilha no Rio Grande do Sul. A principal figura da Sabinada foi o Dr. Sabino Álvares da Rocha Vieira, que deu o nome à rebelião. Em 1837, este médico reuniu um número razoável de descontentes entre a classe média soteropolitana e expulsou o presidente da província imposto pelo Rio de Janeiro. A cidade de Salvador foi dominada e o Dr. Sabino proclamou a República Baiense. Esta tinha caráter provisório: os rebeldes se propunham a se reintegrar ao Império, assim que D. Pedro II atingisse a maioridade. Enquanto isso, as forças legalistas, instaladas em Itaparica, preparavam-se para reprimir violentamente o movimento. Após a repressão violentíssima, o governo foi recuperado pelo poder central apoiado pelos grandes proprietários de terra da região, que não aderiram ao movimento, temerosos que eram da ideologia liberal dos participantes.

**Farrapos (Rio Grande do Sul/1835-1845)**

O principal movimento é dos farrapos, ou guerra farroupilha, no Rio Grande do Sul, de 1835 a 1845. A área vive do comércio de carnes e mulas, origem de poucos grupos prósperos e de multidão indigente. As lutas constantes no Sul, pela fronteira, impediam o crescimento. A tecnologia rudimentar da produção impede a região participar da economia colonial típica, exportadora: insere-se aí de modo indireto, exportando para o Norte, para outros pontos do país. Na economia, deve ser buscada a base do movimento, não em choques de liberais e conservadores. O Rio Grande queixava-se de abandono por parte do governo imperial, este não lhe dava apoio à criação com impostos incentivadores, assim ele perde a concorrência platina, de melhor qualidade e garantia. No conflito, o Presidente da República Rio-Grandense – autoridade improvisada – diz em manifesto que a carne, o couro, o sebo e as graxas não têm proteção do governo central: os gaúchos atribuem os males aos tributos, esquecidos de uma das razões da superioridade platina ser o trabalho assalariado, enquanto o do Rio Grande se fundava, em parte, no escravo.

Do ângulo político, os farrapos inspiram-se no liberalismo federativo, querem prerrogativas provinciais. Daí a República Piratini, de 1836, autora de providências de amparo ao produtor. Como no Norte e Nordeste há a recusa das autoridades imperiais, tenta-se a articulação de outras áreas, mas não se passa do plano das conversas.

É o mais longo de todos os episódios. No início do Segundo Reinado, o governo propõe mais empenho em terminá-lo. Afinal, pelo temor do separatismo - aí mais viável - e pelas lutas com países platinos, as forças se compõem, depois da ação bélica de Caxias. Já em 1845, quando se apaga o último intento de fugir ao governo do Rio, a unidade nacional está assegurada. É interessante notar que, ao contrário do que aconteceu nas outras rebeliões, na Guerra dos Farrapos as forças legalistas tiveram especial empenho em não se utilizar de métodos violentos de repressão; procuraram conseguir um acordo com os revoltosos e estabelecer com eles uma aliança política. Com esta finalidade, fizeram várias concessões aos adversários. Tais como: anistia para todos os perdedores; incorporação dos oficiais do Exército dos Farrapos ao Exército Imperial no mesmo posto que ocupavam; libertação para todos os escravos que haviam lutado com os farrapos, devolução, a seus legítimos donos, de todas as propriedades ocupadas ou confiscadas durante a guerra.

### Revolta dos Malês (Bahia/1835)

Em 1835, eclodiu na Bahia um levante de escravos e ex-escravos negros. Foi organizada pelos malês, como eram conhecidos os africanos de formação muçulmana, que falavam e escreviam em árabe. Na época, mais da metade de população de Salvador era formada negros, a maioria escravos de ganho, conhecidos assim porque exerciam várias profissões, como as de carpinteiro, marceneiro, alfaiate, vendedor ambulante, mas eram obrigados a pagar uma determinada quantia a seus donos. Como tinham ganhos, muitos conseguiam comprar a sua alforria.

No final de Janeiro de 1835, um grupo de escravos ocupou as ruas de Salvador e enfrentou soldados e civis armados. Os malês planejavam libertar os escravos de Salvador e, posteriormente, do Recôncavo Baiano. Mas, em menor número e com armamentos de qualidade inferior foram massacrados. Dos sobreviventes, alguns foram condenados a morte e outros, presos. A Revolta dos Malês se insere entre os movimentos regenciais por um critério meramente cronológico, porque se contextualiza melhor nas lutas anti-escravagistas.

### A Regência de Araújo Lima (1838-1840)

O Brasil regressou ao conservadorismo, o que ficou comprovado nas eleições (1838) para Regente. Foi formado o Ministério das Capacidades de tendências regressistas. Com Bernardo Pereira e Vasconcelos à frente, o ministério criou o Imperial Colégio D. Pedro II e o Instituto Histórico e Geográfico.

As rebeliões preocupam e fazem com que Bernardo de Vasconcelos apresente a Lei Interpretativa do Ato Adicional, anulado a descentralização proposta pelo Ato Adicional.

### O golpe da maioria

Pós fim ao Período Regencial. O golpe foi uma emenda antecipando a maioria de D. Pedro II. Foi uma trama dos liberais com o intuito de voltar ao poder. Tal trama foi promovida pelo Clube da Maioridade e liderada por Antônio Carlos Ribeiro de Andrada. A 23 de julho de 1840, D. Pedro II foi aclamado Imperador do Brasil.



## EXERCÍCIO

01. (UECE 2010/2) O Período posterior à abdicação de Dom Pedro I é chamado de Regência. Em relação a este período da nossa história, assinale o correto.

- Neste período o país foi regido por figuras políticas em nome do Imperador, até que este atingisse a maioria antecipada, em 1822.
- A princípio as Regências eram Unas, passando a existir três regentes a partir de 1824.
- O Período Regencial foi um dos mais tranquilos da História política do Brasil, posto que foram tomadas muitas medidas destinadas a garantir as liberdades individuais.
- Nos anos em que ocorreram as Regências, esteve em jogo a unidade territorial do país, a autonomia das províncias e a organização das forças armadas.

02. (UFC 2009) O Ato Adicional, decretado no período das regências no Brasil pela Lei nº 16, de 12 de agosto de 1834, estabeleceu algumas modificações na Constituição de 1824. Acerca dessas alterações, assinale a alternativa correta.

- O Conselho de Estado foi reorganizado para que fosse possível conter os conflitos provinciais.
- Os presidentes provinciais passaram a ser eleitos e a ter o poder de aprovar leis e resoluções referentes ao controle dos impostos.
- O estabelecimento da Regência Una, ao invés da Regência Trina, significou a eleição de um único regente, com mandato até a maioria de D. Pedro II.
- As assembleias legislativas provinciais foram criadas para proporcionar autonomia política e administrativa às províncias no intuito de atender às demandas locais.
- A Corte, com sede no Rio de Janeiro, por meio da aliança entre progressistas e regressistas, continuou centralizando as ações em defesa da Constituição de 1824.

03. (IFCE 2009) “São dez anos de guerra até o banho de sangue de Porangos, onde são mortos os negros que lutaram iludidos pela promessa de liberdade. No centro da discórdia, os impostos, a centralização política, a hegemonia do latifúndio, a proteção alfandegária que favorece os produtos argentinos e uruguaios em detrimento dos da região.” (CHIAVENATO, Júlio José. As Lutas do povo brasileiro: do “descobrimento” a Canudos. São Paulo: Moderna, 1988) Este texto refere-se

- à Guerra dos Emboabas
- à Insurreição de 1917
- ao Ronco da Abelha
- à Guerra dos Alfaiates
- à Guerra dos Farrapos.

04. (URCA 2005) O chamado Golpe da Maioridade foi a culminância do movimento pela antecipação da maioria de Dom Pedro de Alcântara, que por lei só poderia ocupar o trono imperial brasileiro em 1844. Sobre este evento, é CORRETO afirmar:

- Foi resultado da reação dos parlamentares regressistas contra a tentativa dos militares de promoverem um golpe para implantação do regime republicano de governo;
- Foi resultado da pressão popular que exigia o fim do governo regencial;
- Foi decretado graças ao apoio dos militares, que temiam a instauração de uma República.
- Foi proposto pelo Clube da Maioridade e promoveu a ascensão dos progressistas ao poder, convidados por D. Pedro II para organizar o ministério.
- Foi iniciativa de D. Pedro de Alcântara que, apesar de contar com apenas 15 anos incompletos, teve o apoio do Partido liberal para extinguir o governo regencial e afastar os conservadores do poder.

05. (UFC 2007) Leia o texto a seguir. “O que fazer com a revolução? Havia basicamente três respostas: negar (os absolutistas ou ultramonarquistas), completar e encerrar (vertente conservadora do liberalismo) e continuar (vertente revolucionária do liberalismo). Impossível era ignorá-la.” (MOREL, Marcos. O período das Regências (1831-1840). Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003, p. 21) O texto faz referência ao contexto posterior à abdicação de D. Pedro I, detendo-se nas concepções sobre a revolução dos três grupos políticos que se embateram durante a Regência Trina (1831-1834). Assinale a alternativa que contempla esses três grupos.

- a) Saquaremas, luzias e caramurus.
- b) Restauradores, moderados e exaltados.
- c) Partido Brasileiro, Partido Português, Partido Inglês.
- d) Partido Conservador, Partido Liberal e Partido Republicano.
- e) Partido Conservador, Partido Liberal e Partido Progressista

06. (UECE 2005/2) “O período das Regências (1831-1840) foi considerado um dos períodos atípicos e dramáticos da “História do Brasil,” pela complexidade e variedade de sinais que nos transmite”. (Fonte: MOREL, Marco. O período das Regências (1831-1840). Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2003, p 7-No que compete à atribuída instabilidade política do período das Regências, considere as seguintes afirmativas:

- I. O período em questão caracterizado pela ausência de um monarca é tachado de caótico, desordenado anárquico e turbulento em virtude de representar um hiato entre os dois reinados: o de Pedro I e Pedro II.
- II. As rebeliões do período, que não foram poucas, trouxeram à tona aspectos de conflito, resistência e opressão da sociedade brasileira.
- III. Este período antecedeu ao movimento de independência cuja estrutura política se abalava pela emergência de novos atores históricos com suas demandas sociais.

Marque a opção verdadeira

- a) II e III são incorretas.                      c) I e III são incorretas.
- b) I e II são corretas.                            d) II e III são corretas.

07. (UFC 2005)



Observando o mapa, percebe-se que as primeiras décadas do Brasil após a independência foram marcadas por uma série de movimentos sociais, em especial no Nordeste. Embora tenham ocorrido em espaços e períodos diferentes, é possível identificar elementos comuns entre eles, por serem todos:

- a) Movimentos que conseguiram a adesão da Igreja e dos latifundiários na luta contra o modelo regencial de governo.

- b) Rebeliões contra a adoção do sistema decimal de pesos e medidas e o recrutamento forçado por parte do governo imperial para as guerras do período.
- c) Movimentos liderados pelas oligarquias contra a independência e por uma maior autonomia para as províncias.
- d) Rebeliões que tinham propósitos separatistas e defendiam o modelo de governo republicano parlamentarista.
- e) Movimentos com participação popular contra a centralização de poderes pelo governo imperial.

08. (IFCE 2008/1) Durante o Período Regencial, até 1834, as tendências políticas estavam divididas em restauradores, liberais moderados e liberais exaltados. É coerente afirmar em relação a estas tendências:

- a) Os restauradores eram apoiados pelos irmãos Andradas e defendiam o retorno de D. Pedro I ao trono brasileiro
- b) Um dos principais movimentos restauradores, durante a Regência, foi a Cabanagem no Pará
- c) Os liberais moderados eram apoiados pelas camadas médias e pobres e propunham um governo forte, centralizado e abolicionista
- d) Os liberais moderados deixaram bem definidas suas pretensões no movimento denominado Guerra dos Farrapos
- e) Os exaltados, também chamados de caramurus, eram conduzidos pelos grandes latifundiários do Sudeste e defendiam a manutenção da Constituição como dos privilégios da elite fundiária e dos portugueses que ainda viviam no Brasil.

**G A B A R I T O**

01. d	02. c	03. e	04. d	05. b
06. b	07. d	08. a		

**2º REINADO: POLÍTICA INTERNA E ECONOMIA (UECE/ENEM)**

**Política interna**

A 23 de julho de 1840, D. Pedro II, com apenas catorze anos e sete meses de idade, foi aclamado Imperador. Iniciava-se assim o mais longo governo da história brasileira (quase cinquenta anos), marcado pela estabilidade política, se comparado ao período regencial, crescimento econômico, graças ao café, e intervenções externas, como no caso das questões platinas. Logo no dia seguinte à coroação, o monarca nomeou seu primeiro ministério, composto, como era de se esperar, por liberais que apoiaram o Golpe da Maioridade.

A maioria conservadora da Câmara impedia os liberais de governarem convenientemente o país. D. Pedro II, utilizando-se do Poder Moderador, dissolveu-a e marcou novas eleições. A manutenção dos liberais no ministério dependia da vitória. Por isso, valeram-se de todos os artifícios para conseguirem os votos de que precisavam. Nessas eleições votaram menores, escravos inexistentes e pessoas com a identidade trocada. Por isso, o partido liberal venceu. Essas foram as famosas eleições “do cacete.”

Diante os protestos dos conservadores, Pedro II destituiu todos os eleitos. Os conservadores voltaram ao poder. Os liberais não se conformavam com o regressismo que seus adversários pretendiam implantar.

### Revoltas liberais de 1842

A queda do Ministério Liberal e a ascensão dos conservadores geraram imediata resistência em São Paulo e em Minas Gerais. Esse movimento pretendia impedir que os conservadores chegassem ao poder, acusados de tentarem impor o regressismo.

Os liberais paulistas revoltaram-se sob a liderança de Tobias de Aguiar e do ex-regente Antônio Feijó. Em Minas, aglutinaram-se em torno de Teófilo Otoni e José Feliciano. Indicaram novos presidentes provinciais e tentaram sublevar o interior do país. Todavia, os grandes proprietários não aderiram a mais uma revolta que colocaria em risco sua propriedade agrária e escravista. Todos almejavam a instalação da ordem a qualquer preço. Por isso, o movimento caiu no vazio.

O Império destacou Luís Alves de Lima e Silva, o Barão de Caxias, para reprimir os liberais. Os líderes foram presos e levados ao Rio, onde foram condenados ao desterro dentro do próprio território nacional. A volta dos liberais ao poder, em 1844, trouxe-lhes a anistia.

### Revolta praieira (Pernambuco/1848)

Em 1848, Pernambuco viveu mais uma revolta, naquela que fora a província mais rebelada desde a colônia até as regências. No entanto, desta vez era um partido liberal radical que encampava o movimento. O pensamento liberal aprofundava-se, atingindo as raias do radicalismo. Inspirados em várias correntes ideológicas socialistas européias, provenientes de personagens como Saint-Simon, Fourier, Louis Blanc, Owen e outros, chamados de socialistas utópicos, levantaram teses contra a desigualdade social. Tais ideias contagiaram a ala urbana do Partido Liberal pernambucano, conhecido como Partido da Praia.

Os liberais radicais do Recife reuniram-se em torno do Diário do Povo. O jornal funcionava à rua da Praia, daí o nome do movimento. Os líderes do partido eram homens de várias tendências, mas sobretudo progressistas, inconformados com o quadro caótico de Pernambuco, dominado pelas oligarquias agrárias.

O sentimento de revolta unia os radicais, progressistas, socialistas utópicos, antilusitanos e descontentes de forma geral. Tudo isso veio à tona, quando, em 1848, o presidente liberal foi substituído por um conservador; as hostilidades se acenderam. Toda a revolta contida explodiu.

Os praieiros eram liderados por Nunes Machado, Pedro Ivo e Borges da Fonseca, autor do “Manifesto ao mundo”, que constava de dez itens, dentre os quais: Voto livre e universal, liberdade de imprensa, nacionalização do comércio e extinção do poder moderador.

Rapidamente o movimento atingiu as zonas rurais. O governo central organizou a resistência, que conseguiu rechaçar um ataque ao Recife, infligindo sérias perdas aos revoltosos. A dispersão do movimento pela Paraíba e o interior pernambucano os enfraqueceu. A resistência culminou com a morte de Nunes Machado e a prisão de Pedro Ivo.

### Cenário político-partidário e parlamentarismo “às avessas”

Os partidos políticos que se formaram no Brasil não traziam em si uma constituição ideológica. Muito menos conte-

údo programático. Há uma frase famosa que diz “nada mais parecido com um conservador do que um liberal”. Por aí se conclui que os partidos políticos do Império eram totalmente artificiais. Haviam sido criados sem nenhuma consulta às bases populares, sem nenhuma coerência. Eram típicos partidos de elite. Deles faziam parte a aristocracia rural e os bacharéis.

O denominador comum dos partidos era a manutenção da estrutura escravista de produção e a alienação da massa do processo político. Assim se faria o resguardo dos privilégios e se evitaria que as classes mais baixas alcançassem o poder. Os dois partidos alternavam-se no poder, defendendo os interesses comuns e lutando pela posse do poder político.

O exemplo do parlamentarismo britânico e a possibilidade de se preservar a figura do monarca, levaram à criação, em 1847, do cargo de Presidente do Conselho de Ministros. Este seria escolhido pelo Imperador e desde que não possuísse maioria parlamentar, a Câmara seria dissolvida, convocando-se novas eleições. Assim, os dois partidos revezavam-se no poder, possibilitando aos seus membros a alternativa de mando. Caso o ministério encontrasse dificuldades em governar, o Imperador o destituía e nomeava o que estivesse na oposição.

O parlamentarismo brasileiro, em plena vigência no Segundo Reinado, foi chamado de “às avessas”, porque, ao invés de processar-se de baixo para cima, era constituído exatamente ao contrário: não era o Parlamento que indicava o ministério de acordo com a maioria, era o Imperador. Caso o indicado não tivesse maioria, após a dissolução da Câmara, as eleições eram manipuladas. De modo que sempre venciam as eleições o partido do Presidente do Conselho de Ministros. Assim, a maioria parlamentar necessária para governar era forjada a qualquer preço, razão pela qual nosso Parlamentarismo era “às avessas”.

## Economia

### Café

Durante a monarquia, o café passou a ser o sustentáculo da economia brasileira e ainda hoje ocupa um lugar de destaque entre os produtos brasileiros de exportação. Originário da Abissínia (atual Etiópia) o café foi cultivado durante muitos séculos pelos árabes, daí o seu nome científico *coffea arábica*. No século XVIII, os franceses trouxeram as primeiras sementes para a América e iniciaram a plantação na Guiana Francesa. No Brasil, o café chegou em 1727, trazido por Francisco de Melo Palheta, e foi plantado nas regiões próximas a Belém do Pará. Em 1761, João Alberto Castelo Branco trouxe algumas sementes para o Rio de Janeiro, onde o produto se desenvolveu graças à existência de mão de obra abundante, as facilidades de transporte e à proximidade do porto. Este foi o primeiro ciclo do café, na região do Sul fluminense, onde se praticava o tradicional *plantation*, baseado na monocultura, mão de obra escrava e voltado para a exportação, principalmente para o mercado norte-americano.

O processo de expansão do complexo cafeeiro foi intensificado a partir de 1850, quando de sua chegada ao Oeste Paulista, o que caracteriza a segunda fase do ciclo. A partir daí, o plantio de café ganhou um forte impulso e transformou a zona da “terra-roxa” no verdadeiro centro dinâmico da economia brasileira.

Na mesma época houve a decadência da produção de café nas áreas fluminense e vale-paraibanas. Esse declínio foi causado pela escassez de terras próprias para o cultivo, pela má distribuição dos cafeeiros e pelo acelerado esgotamento das reservas naturais.

Finalmente completou o quadro dessa decadência a utilização de tecnologia rudimentar, tanto no preparo da terra quanto no beneficiamento do café. O uso do arado era feito em escala desprezível e o beneficiamento nos antiquados “engenhos de plião”.

Constituindo-se numa economia tipicamente baseada em relações de produção escravistas, a economia cafeeira vale parai-bana e fluminense ressentiu-se das limitações ao tráfico negreiro e, ainda mais, da sua completa proibição, a partir de 1850. Além disso, o preço dos escravos aumentou muito após 1850.

Já no Oeste Paulista, o principal fator favorável ao plantio do café foram as condições geoclimáticas. Além disso, contribuíram também a topografia pouco acidentada e a utilização de técnicas mais sofisticadas no plantio e beneficiamento do produto, o que reduziu o custo de produção e aumentou a produtividade.

O capital investido no início da expansão cafeeira foi recolhido internamente. Os capitais estrangeiros não se expunham ao risco de vir para um país que se debatia em profunda crise econômica. A situação não foi a mesma da época açucareira, quando os capitais flamengos foram responsáveis pelo financiamento.

As condições gerais da economia favoreciam a lavoura cafeeira. Havia mão-de-obra escrava ociosa, liberada pela decadência das minas. As terras continuavam à disposição em larga escala e a baixo preço. A facilidade de obtenção dos fatores de produção encorajou os investidores a tentarem o café.

A economia do Brasil estava se apoiando nas exportações de café, na medida em que aumentava o volume de solicitações, acompanhadas de uma expansão das lavouras. O hábito de se consumir café ganhava popularidade mundial, e com isso, havia maior procura do produto no mercado.

A cultura cafeeira, não requerendo tecnologia muito apurada, poderia se desenvolver em outras nações, onde as condições ecológicas fossem favoráveis. Muitos produtores poderiam provocar concorrência, uma vez que haveria excesso de oferta no mercado. Com isso, fatalmente, os preços cairiam, arruinando a todos. Todavia, pragas, intempéries e crises internacionais provocaram quebra da produção. Assim, havia escassez e o preço voltava a aumentar.

As oscilações de preço do café sempre foram uma constante. No Brasil, ainda outros fatores contribuíram para diminuir a produção e, conseqüentemente, as vendas externas. a escassez de mão-de-obra, devido às dificuldades impostas ao tráfico escravo na década de 1850, foi responsável por uma dessas retrações. A lei de oferta e procura regulava os preços no mercado mundial.

**Indústria**

Durante o Segundo Reinado ocorreu o primeiro surto industrial brasileiro, conhecido genericamente como Era Mauá, em deferência ao seu mais ilustre beneficiado, Irineu Evangelista de Souza, o Barão e depois Visconde de Mauá. Mauá era um capitalista na acepção do termo, que partiu da profissão de caixeiro e chegou a grande empresário, conseguiu juntar os capitais necessários para financiar empresas compatíveis com as necessidades do país. Lançou-se em empreendimentos audaciosos, entre 1840 e 1860, como: Bancos , Fundação , Estaleiro, Companhia de Iluminação a Gás , Telégrafo Submarino, Estradas de Ferro, etc.

O financiamento para a implantação destes empreendimentos veio do próprio capital nacional, muito dele anteriormente investido no tráfico negreiro e que migrou para outros empreendimentos a partir de duas medidas tomadas pelo governo.

Inicialmente merece destaque a Tarifa Alves Branco, de 1844, que reordenou a cobrança de taxas alfandegárias para

produtos estrangeiros importados para o mercado brasileiro. Até então, vigorava o Tratado de Aliança e Amizade, firmado em 1810, que beneficiava notoriamente a Inglaterra em detrimento dos demais países, inclusive Portugal, metrópole brasileira na época, porque taxava os produtos ingleses em 15%, os portugueses em 16% e os dos demais países em 24%.



**Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá**

Durante o Segundo Reinado, visando ampliar a arrecadação tributária, o governo aprovou uma nova Lei alfandegária, a Tarifa Alves Branco que determinava a cobrança de 60% do valor de venda do produto importado com fabricação nacional, a título de taxa de alfandegária. Para os produtos não fabricados no Brasil a taxa seria de 30%. Esta medida acabou servindo como uma espécie de proteção ao produto interno, uma vez que privilegiava a produção interna, em detrimento da importação generalizada de origem inglesa.

Tarifa alves branco	
Produtos	Tributação
Industrializados já fabricados no Brasil	60%
Industrializados ainda não fabricados no Brasil	30%

Outro fator determinante para o incremento industrial durante o Segundo Reinado foi a Lei Eusébio de Queirós, aprovada em 1850, que determinava o fim do tráfico negreiro. Tal decisão foi motivada pelas pressões inglesas, que desde 1810, com o Tratado de Aliança Amizade, Comércio e Navegação exigia o fim do comércio de africanos para o Brasil, posto que tal atividade era altamente lesiva aos interesses dos súditos de Sua Majestade porque a indústria inglesa via na África importante consumidora de produtos industrializados. Além disso, a Inglaterra já havia abolido a escravidão em suas colônias americanas e não se agradava da concorrência de produtos agrários brasileiros oriundos de mão de obra escrava. A pressão se materializou em 1845, quando o Parlamento inglês votou o Bill Aberdeen, que autorizava a marinha inglesa a aprisionar navios negreiros e julgar os traficantes em um tribunal inglês. Como consequência, o parlamento brasileiro aprovou a Lei Eusébio de Queirós, que proibia o tráfico de escravos definitivamente e estabelecia severas penas a quem a desrespeitasse.

Com a aprovação da Eusébio de Queirós, a saída encontrada foi realizar o tráfico interprovincial, mas as taxas cobradas para transferir escravos de uma província para outra eram muito altas. Outra saída foi a implementação de mão de obra estrangeira, especialmente européia, direcionada para os cafezais paulistas. Calcula-se em 1.500.000 o número de italianos chegados ao Brasil entre 1850 e 1889.

A relação entre o fim do tráfico e a industrialização é que os capitais investidos no tráfico, agora estavam disponíveis para

melhores aplicações, fato logo percebido por Mauá, que não perdeu tempo em investir nas suas pretensões, através dos recursos captados por seus bancos.

Na crise de 1860, as empresas de Mauá faliram. Os fazendeiros de café não entenderam as perspectivas econômicas que se abriam com o progresso do país. Recusaram-lhe os capitais necessários para reinvestimentos e, por essa razão, as empresas de Mauá fecharam. Quando o estaleiro da Ponta da Areia queimou, o Brasil deixou de produzir navios a vapor. Várias companhias foram parar em mãos estrangeiras. O que confirmava a chamada vocação agrária do Brasil.

## Política externa

### Questão Christie

A tensão entre Brasil e Inglaterra piorou quando os brasileiros se negaram a renovar os tratados assinados, anteriormente, com os ingleses. O clima de tensão piorou com a Tarifa Alves Branco, que prejudicou o comércio inglês. Com ela, o Brasil iniciava seu protecionismo alfandegário: impostos elevados sobre os produtos importados. Em represália, os ingleses baixaram o “Bill Aberdeen”: proibição do tráfico de escravos. Como se sabe, o tráfico negreiro era fundamental para a economia brasileira daquela época.

A situação estava tensa, quando ocorreu o “Caso Christie”. Ele era um diplomata inglês sem a menor habilidade. Provocou dois incidentes: o primeiro, ele queria uma indenização de 3.000 libras pela pilhagem do navio inglês Príncipe de Gales, naufragado no Rio Grande do Sul. O segundo, uma reclamação sobre a prisão de três oficiais britânicos, no Rio de Janeiro, quando - sem estarem fardados - promoviam desordens.

D. Pedro II resolveu pagar a indenização, mas disse que não puniria os policiais que prenderam os oficiais britânicos. Christie ordenou o aprisionamento de cinco navios brasileiros, levando-os para as ilhas das Palas. O caso foi levado ao arbítrio internacional, o Brasil ganhou a causa e a Inglaterra deveria desculpar-se. Não o fez, o que levou o Brasil a romper relações diplomáticas. Em 1865, houve o reatamento, através da mediação de Portugal. Um enviado inglês de nome Thornton pediu desculpas ao imperador D. Pedro II.

## Questões no Uruguai e na Argentina

### Guerra contra Oribe e Rosas (1851)

**Uruguai** - Oribe foi eleito pelo Partido Blanco. Posteriormente, num choque contra o líder Rivera, perdeu o poder e se refugiou na Argentina, aliando-se a Rosas, que pretendia restaurar o antigo Vice-Reinado do Prata e construir uma Confederação Republicana sob o domínio argentino.

Com o apoio de Rosas, Oribe conseguiu derrubar Rivera, retornar ao poder e fazer o bloqueio do Porto de Montevidéu, prejudicando o comércio do rio da Prata. O governo brasileiro, visando à manutenção da livre navegação do Prata, enviou tropas comandadas por Caxias. Essas tropas aliaram-se às de Rivera e às de Urquiza, derrotando Oribe e entregando o poder aos “Colorados”.

Logo depois da guerra de Oribe, começou a luta para depor o ditador Rosas, da Argentina. Nessa luta, os brasileiros, apoiados pelo almirante inglês Grenfell, subiram o rio Paraná e derrotaram os argentinos na Batalha de Monte Caseros. Rosas foi derrubado, e o governo da Argentina, entregue a Urquiza.

### Campanha contra Aguirre (1864-65)

**Uruguai** - Aguirre, um dos chefes dos “Blancos”, subiu ao poder. Seus partidários invadiram o Rio Grande do Sul, saqueando estâncias gaúchas e roubando o gado.

Aguirre recusou um “ultimatum” brasileiro, confiado na promessa de Solano Lopez (Paraguai) de dar apoio militar. Depois disso, os portos fluviais de Salto e Paisandu foram tomados pelo vice-almirante Tamandaré.

As tropas imperiais, comandadas pelo marechal Mena Barreto, aliada às tropas de Venâncio Flores e auxiliados por Tamandaré, cercaram a cidade de Montevidéu. Em fevereiro de 1865, Venâncio Torres subiu ao poder e se comprometeu a prestar total cooperação ao Brasil na guerra contra o Paraguai, que já havia começado.

## A guerra do Paraguai (1864-1870)

Após tornar-se independente em 1811, o Paraguai passou a ser governado por um ditador diferente da maioria dos ditadores latino-americanos, pois o Dr. José Gaspar Rodrigues Francia oprimia os ricos e beneficiava os pobres.

O sucessor de Francia foi o advogado Carlos Antônio López, que governou o Paraguai de 1844 a 1862, imprimindo um ritmo progressista ao país. Durante a sua gestão, aumentou a produção agrícola, foi criada a fundição Ibycuí, que tinha a capacidade de fundir uma tonelada de ferro a cada vinte quatro horas, e o Arsenal de Assunção. Além de fabricar armas, montou o primeiro navio a vapor em 1855. Foram instaladas fábricas de papel, tintas e pólvora e ocorreu a instalação do telégrafo.

Em 1862, o seu filho Francisco Solano López tornou-se presidente do Paraguai, continuando a obra de tornar o Paraguai livre, forte e respeitado.

Nessa época, as exportações paraguaias chegavam ao dobro de suas importações. A situação econômica do país era invejável. A nação Guaraní ocupava uma posição privilegiada no contexto sul-americano.

## Antecedentes



Revista Semana Ilustrada, 25/06/1865.

In: Nossa História, nº 31, 2006.

A conjugação de diversos fatores contribuíram para que se desencadeasse a mais violenta e triste guerra do continente. Eis, de forma didática, alguns desses fatores:

- desentendimentos de Solano López com os “colorados” uruguaios e com os argentinos (talvez quisesse incorporar as províncias argentinas de Corrientes e Entre-Rios, para com isso ter acesso ao mar);
- interesse da Inglaterra em aniquilar o Paraguai, pois este era o único país latino-americano que não estava subordinado economicamente a nenhuma potência estrangeira; não que a Inglaterra temesse a concorrência paraguaia. O problema era o exemplo paraguaio;

- o Brasil não admitia qualquer interferência paraguaia na política interna do Uruguai, pois o governo brasileiro entendia que apenas o Brasil podia intervir a favor dos “colorados”; já que os paraguaios nada deviam fazer em favor dos “blancos”;
- o jogo de interesses era tão grande que, um ano antes do início da guerra, já havia sido assinado o Tratado da Tríplice Aliança entre o Brasil, Argentina e Uruguai, com o apoio da Inglaterra. O único objetivo desse tratado era o de esmagar o Paraguai.

## Conflito

López havia exigido que o governo brasileiro não interviesse na política interna uruguaia, pois estava convencido de que, depois de Montevidéu, o Império brasileiro atacaria Assunção. Por isso tomou a ofensiva, atacando a província de Mato Grosso.

Os soldados de López ocuparam com certa facilidade grande parte da província de Mato Grosso. Grande parte dos invasores voltou festivamente para Assunção com milhares de reses que haviam sido saqueadas (só do Barão Felipe de Vila Maria tomaram oitenta mil).

Em janeiro de 1865, López resolveu ajudar os “blancos” uruguaios que estavam sendo vencidos pelos “colorados”, apoiados pelos brasileiros. Por isso, solicitou a autorização do Presidente argentino, Bartolomeu Mitre, para passar por seu território. Alegando “neutralidade”, Mitre negou a autorização. A López não restava outra alternativa senão invadir Corrientes.

Em abril, finalmente López invadiu Corrientes, sendo bem recebido pela população que odiava o Presidente Mitre. Diante da efetiva ameaça paraguaia, Mitre conseguiu fazer as pazes com antigos inimigos internos, como Urquiza, por exemplo. Externamente, contando com o apoio dos brasileiros e uruguaios, e sobretudo com o beneplácito inglês, preparou-se para colocar em prática os termos do Tratado da Tríplice Aliança, na verdade uma “tríplice infâmia”, que estabelecia:

- Tirar o Paraguai a soberania sobre seus rios;
- Responsabilizar o Paraguai por toda a dívida de Guerra;
- Não negociar qualquer trégua até a deposição de López;
- Obter vantagens territoriais às custas dos paraguaios.

Em maio de 1865, a aliança entre brasileiros e argentinos começou a dar resultados com a retomada de Corrientes.

O avanço da esquadra paraguaia, sob o comando de Meza, foi detida em 11 de junho de 1865, quando travou-se a Batalha do Riachuelo, vencida pelos brasileiros. Ao cortar a ofensiva de Robles e derrotar Estigarribia, que rendera-se em Uruguiana, as forças aliadas detiveram a ofensiva paraguaia. A invasão do Paraguai começou em 1866. O General Osório foi o principal artífice desse feito. A vitória de Tuiuti (24/05/1866) deixou o Exército paraguaio numa situação difícil. Apesar das diversas derrotas, os paraguaios ainda tiveram forças para resistir derrotando Mitre em Curupaiti.

Para liquidar definitivamente a resistência paraguaia, D. Pedro II designou o experimentado e competente Luís Alves de Lima e Silva, que seria o futuro Duque de Caxias, para comandar as tropas brasileiras. A conquista da fortaleza de Humaitá abriu definitivamente o caminho da vitória.

No mês de dezembro de 1868, Caxias iniciou uma fulminante ofensiva conhecida como “dezembrada”. Obteve sucessivas vitórias: Itororó (06/12); Avaí (11/12); Lomas Valentinas (21 a 27) e Angostura (30/12). Finalmente, em janeiro de 1869, Assunção era tomada pelas tropas da Tríplice Aliança.

Doente, contrariado pela violência desnecessária praticada pelas tropas aliadas contra os paraguaios, o velho Caxias pediu demissão. Em seu lugar, Pedro II colocou seu genro, o Conde D’Eu, que era casado com a princesa Isabel.

Em Peribebuy, o Conde D’Eu permitiu que os brasileiros praticassem atos de extrema selvageria. Segundo fontes incontestáveis, os paraguaios que haviam sido derrotados foram degolados. Um hospital repleto de crianças e de velhos foi incendiado. Na batalha de Acosta Ñu (conhecida em nosso país como Campo Grande), 20 mil soldados brasileiros enfrentaram 3.500 paraguaios, a maioria crianças, obtendo uma “grande vitória”. “Acosta Ñu é o símbolo mais terrível da crueldade dessa guerra: as crianças de seis a oito anos, no calor da batalha, apavoradas, agarravam-se às pernas dos soldados brasileiros, chorando, pedindo que não as matassem. E eram degoladas no ato. Escondidas nas selvas próximas, as mães observavam o desenrolar da luta. Não poucas pegaram em lanças e chegaram a comandar grupos de resistência. Finalmente, após todo um dia de luta, os paraguaios foram derrotados. Pela tarde, quando as mães vieram recolher as crianças feridas, ou enterrar as mortas, o Conde D’Eu mandou incendiar a macega no braseiro, viam-se crianças feridas correr até caírem vítimas das chamas (...)” (Júlio José Chiavenatto, *Genocídio Americano: A Guerra do Paraguai*. Brasiliense, SP, 11ª edição, 1980, página 158.)

Completamente derrotado, Solano López foi cercado no dia 1º de março de 1870 em Cerro Corá. Intimidado a render-se, López avançou contra o inimigo e exclamou: “Muro com mi Pátria!” Nunca uma frase foi tão verdadeira.

## A destruição do Paraguai

O Paraguai foi aniquilado, pois dos oitocentos mil habitantes, restavam apenas cento e noventa e quatro mil. A maioria dos homens (noventa e seis por cento) morreram durante a guerra. Em termos territoriais, o Paraguai perdeu cento e quarenta mil quilômetros quadrados. A Argentina abocanhara parte do Chaco paraguaio. O país guarani não mais se recuperaria desse desastre, passando a ter uma posição política e econômica secundária na região. A Inglaterra lucrava duplamente: de um lado, a destruição do Paraguai, do outro, a maior dependência financeira dos “vencedores”, atolados em grandes dívidas.

## As consequências no Brasil

Segundo o Visconde de Taunay, a maior parte da população brasileira via com “indiferentismo” a guerra. Entre os anos de 1866 e 1868, as autoridades recrutavam à força os novos combatentes. Richard Morse conta que o Presidente da Província de São Paulo, Tavares Bastos, convidou o povo para ouvir música no Largo do Palácio. Em seguida, os seus soldados cercaram a multidão e todos os homens válidos foram obrigados a ir para a guerra. O clima de terror era tal, que muitos jovens não saíam de casa e a simples notícia da proximidade de recrutadores os fazia fugir para o mato.

Eis algumas consequências da referida guerra:

- A dívida externa brasileira aumentou de forma vertiginosa;
- O exército brasileiro saiu da guerra coeso e fortalecido;
- A convivência de soldados e escravos nas frentes de combate fez com que a luta pela abolição da escravatura se intensificasse e tivesse a simpatia do exército;
- Dá para se dizer que a “Guerra do Paraguai” marcou o início do fim do Império Brasileiro.

**EXERCÍCIO**

**01.** (IFCE 2010) Corresponde a uma das reivindicações do Manifesto ao Mundo da Revolta Praieira de 1848 em Pernambuco:

- o voto censitário baseado na renda da terra para o povo brasileiro.
- o comércio a retalho só para os comerciantes portugueses.
- a independência dos poderes constituídos.
- a manutenção do Poder Moderador e a criação do sistema parlamentar.
- o unitarismo e a criação do juro convencional.

**02.** (UECE 2009/1) Considere a quadrinha popular, a seguir:

“Por subir Pedrinho ao trono  
Não fique o povo contente  
Não pode ser coisa boa  
Servindo com a mesma gente.”

Assinale a opção correspondente ao momento da história do Brasil a que esses versos se referem.

- Início do Período Regencial.
- Início do Segundo Reinado.
- Início do Período Republicano.
- Início da República da Espada.

**03.** (UECE 2009/2) “O grande momento se aproxima. E eis que se inicia o Beija-Mão, ritual de origens européias acionado em ocasiões especiais (festividades, viagens e retornos, aniversários e cerimônias diplomáticas) e que oficializa a atitude de se dirigir ao soberano, sempre de joelhos e reclinado. Foi D. João VI quem incorporou o beija-mão ao ritual brasileiro”. (Fonte: SCHWARCZ, Lília Moritz. O Império em Procissão. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001, p. 50-55.) O fragmento anterior reproduz a cerimônia do Beija-Mão, porém em outro momento, no Segundo Reinado. Sobre essa cerimônia são feitas as seguintes afirmações:

- A cerimônia do beija-mão expunha as contradições de um sistema legalmente parlamentarista, mas no qual o soberano era reverenciado de um modo quase sagrado.
- A ambiguidade do exercício do poder político do Imperador se traduz também nesta cerimônia, cuja singularidade marca o personalismo do Império brasileiro.
- Esse contato pessoal com o Monarca é também símbolo de obediência e subserviência, porém, também significava, na prática, um momento de remate de mensagens e de cartas pedintes à pessoa do Imperador.

É verdadeiro o que se afirma

- apenas em II e III.
- apenas em I e II.
- em I, II e III.
- apenas em I.

**04.** (FUVEST 2006) Durante o período em que o Brasil foi Império houve, entre outros fenômenos, a

- consolidação da unidade territorial e a organização da diplomacia.
- predominância da cultura inglesa nos campos literário e das artes plásticas.
- constituição de um mercado interno nacional, integrando todas as regiões do país.
- incidência de guerras externas e a ausência de rebeliões internas nas províncias.
- inclusão social dos índios e a abolição da escravidão negra.

**05.** (UFRN 2004) Ironizando a vida política brasileira no Segundo Império, o escritor Machado de Assis, no dia 1º de dezembro de 1861, escreveu no Diário do Rio de Janeiro: “O que há de política? É a pergunta que naturalmente ocorre a todos, e a que me fará o meu leitor, se não é ministro. O silêncio é a resposta. Não há nada, absolutamente nada. A tela da atualidade política é uma paisagem uniforme; nada a perturba, nada a modifica. Dissera-se um país onde o povo só sabe que existe politicamente quando ouve o fisco bater-lhe à porta. (Apud ALENCAR, Francisco et al. História da sociedade brasileira. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1985. p. 151.) O texto de Machado de Assis se refere à

- opressão exercida contra a população brasileira, com a cobrança de impostos destinados à manutenção de uma corte dispendiosa.
- censura que vigorou no período imperial, decorrente da forma autoritária como o Imperador conduzia os destinos do país.
- permanência das elites no poder, garantida pela convergência de interesses entre os partidos liberal e conservador.
- indiferença da classe política brasileira pelos problemas relacionados à administração do Estado.

**06.** (UECE 2007/2) Em maio de 1865, o Brasil, a Argentina e o Uruguai formaram a Tríplice Aliança contra o expansionismo paraguaio. No acordo firmado entre os três países, alguns objetivos foram estabelecidos. Dentre tais objetivos podemos citar

- Permitir ao Paraguai a soberania sobre os seus rios, pois estes eram fundamentais para o país.
- Dividir, igualmente, entre os quatro países envolvidos, todas as dívidas relacionadas à guerra.
- Não negociar qualquer trégua (conjunta ou separada) até a deposição de Solano Lopez.
- Não atacar hospitais, escolas, mulheres e crianças.

**07.** (UFC 2008) Leia o texto a seguir.

“(...) estava o terreno coalhado de moribundos e feridos inimigos. Vários dos nossos soldados, ébrios da pólvora e do fogo, queriam acabá-los. Horrorizados, debalde esforçavam-se nossos oficiais em lhes arrancar as vítimas às mãos, exprobrando-lhes a indignidade de semelhante chacina.” (TAUNAY, Alfredo d’Escagnolle. A retirada da Laguna: episódio da Guerra do Paraguai. São Paulo: Melhoramentos, 1929, pp. 90-91) Ocorrida no período de 1864 a 1870, a Guerra do Paraguai foi o primeiro grande conflito protagonizado pelo exército brasileiro. Com base no texto acima e em seus conhecimentos, assinale a alternativa que melhor define a participação do Brasil naquela conflagração.

- O Brasil entrou no conflito para se defender de ataques infligidos contra seu litoral pela marinha paraguaia.
- A capacidade de comando dos oficiais brasileiros impôs, ao Paraguai, uma derrota rápida e devastadora.
- A participação do Brasil no conflito atendeu a uma imposição do governo inglês, que tinha interesse político na região.
- A participação do Brasil foi caracterizada pela improvisação de um exército nacional, no qual atuaram prisioneiros, escravos, índios, mulheres e crianças.
- A Guerra do Paraguai contribuiu para a elaboração da primeira legislação militar da época, que vetava a convocação compulsória de civis.



**E S P E C I A L E N E M**

08. (ENEM 2006) No princípio do século XVII, era bem insignificante e quase miserável a Vila de São Paulo. João de Laet dava-lhe 200 habitantes, entre portugueses e mestiços, em 100 casas; a Câmara, em 1606, informava que eram 190 os moradores, dos quais 65 andavam homiziados\*.

\*homiziados: escondidos da justiça

(Nelson Werneck Sodré. *Formação histórica do Brasil. São Paulo: Brasiliense, 1964.*)

Na época da invasão holandesa, Olinda era a capital e a cidade mais rica de Pernambuco. Cerca de 10% da população, calculada em aproximadamente 2.000 pessoas, dedicavam-se ao comércio, com o qual muita gente fazia fortuna. Cronistas da época afirmavam que os habitantes ricos de Olinda viviam no maior luxo.

(Hildegard Féist. *Pequena história do Brasil holandês. São Paulo: Moderna, 1998 (com adaptações).*)

Os textos acima retratam, respectivamente, São Paulo e Olinda no início do século XVII, quando Olinda era maior e mais rica. São Paulo e, atualmente, a maior metrópole brasileira e uma das maiores do planeta. Essa mudança deveu-se, essencialmente, ao seguinte fator econômico:

- a) Ao maior desenvolvimento do cultivo da cana-de-açúcar no planalto de Piratininga do que na Zona da Mata Nordestina.
- b) Atraso no desenvolvimento econômico da região de Olinda e Recife, associado a escravidão, inexistente em São Paulo.
- c) Avanço da construção naval em São Paulo, favorecido pelo comércio dessa cidade com as Índias.
- d) Desenvolvimento sucessivo da economia mineradora, cafeeira e industrial no Sudeste.
- e) Destruição do sistema produtivo de algodão em Pernambuco quando da ocupação holandesa.

**G A B A R I T O**

01. a	02. b	03. c	04. a	05. c
06. c	07. d	08. d		

**2º REINADO: DECADÊNCIA DO 2º IMPÉRIO (UECE/ENEM)**

**O abolicionismo (1871 – 1888)**

A extinção do tráfico negreiro (Lei Eusébio de Queiróz, 1850), acabando com a entrada de escravos no Brasil, contribuiu para a diminuição da mão-de-obra nas lavouras. Diante da crescente redução do número de negros e da consequente elevação de seu preço, muitos latifundiários já optavam pela utilização de mão-de-obra livre. Outros se desfaziam de seus escravos vendendo-os para as produtivas lavouras do Sul. Além disso, observavam-se cada vez mais as vantagens econômicas do trabalho livre, em virtude de sua maior produtividade e dos menores riscos de investimento. Durante a Guerra do Paraguai (1864 a 1870), muitos negros lutaram ao lado dos brancos, mostrando grande bravura. Internacionalmente, a imagem do Brasil era bastante negativa, pois em 1870 era o único país independente da América a manter a escravidão.



SILVA, Eduardo. *As camélias do Leblon e a abolição da escravidura. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.*  
Adaptado de [www.revistaforum.com.br](http://www.revistaforum.com.br)

Não interessava ao Governo Imperial acabar com o regime de trabalho escravo porque praticamente o único segmento social que ainda o apoiava após a Guerra do Paraguai eram os latifundiários que exploravam esse tipo de trabalho. Grande parte desses elementos eram proprietários dos ainda lucrativos cafezais do Vale do Paraíba, onde utilizavam mão-de-obra escrava. Havia no Parlamento homens que defendiam a causa da Abolição, mas eram vozes isoladas diante de uma maioria escravista.

Foi nesse contexto que a Lei do Ventre Livre foi promulgada, em 28 de setembro de 1871, pelo Gabinete conservador do Visconde do Rio Branco. Segundo ela, todos os escravos nascidos a partir daquela data seriam considerados livres, mas sob as seguintes condições: até os 8 anos, ficariam sob a autoridade do proprietário. A partir dessa idade, o proprietário poderia libertá-los (recebendo do governo uma indenização em dinheiro) ou utilizar-se de seus serviços até a idade de 21 anos (ou seja, o elemento liberto continuaria praticamente sendo escravo durante um período de grande produtividade). Assim, a lei do Ventre Livre acabava dando mais vantagens imediatas ao senhor do que ao escravo.

Se o Parlamento pouco contribuía para a causa abolicionista, fora dele começou a se organizar uma verdadeira campanha em favor da libertação dos escravos. A partir da década de 1880, essa campanha ganhou vulto e prestígio através de Joaquim Nabuco, Pereira Barreto, Campos Sales, José do Patrocínio, Rui Barbosa e André Rebouças. Esses homens começaram a dirigir a campanha abolicionista através de jornais, clubes, associações e pronunciamentos públicos. Reivindicavam a abolição lenta e gradual, sem participação ativa do escravo. Esses abolicionistas moderados temiam uma insurreição negra e que a campanha assumisse um aspecto popular e revolucionário. Diferiam de outro grupo abolicionista, os radicais, que acreditavam na abolição total da escravidão através da luta e da revolta dos escravos. Esse grupo era chefiado por Silva Jardim, Luis Gama (ex-escravo), Augusto de Lima, Alberto Torres, Antônio Bento e Raimundo Correia.

Abolicionistas moderados e radicais se organizaram no Rio de Janeiro. Em 1880 foi fundada a Sociedade Brasileira Contra a Escravidão, que logo lançou seu jornal, “O Abolicionista”. Seguiu-se um grande número de outras sociedades e jornais antiescravistas.

Em 1884, o Ceará, enfrentando problemas sociais e econômicos e com sua população escrava já bem diminuída pelo fluxo comercial em direção ao Sul, resolveu abolir por conta própria a escravidão em seu território. Seu exemplo foi seguido pelo Amazonas e pelo Rio Grande do Sul.

A campanha abolicionista crescia em todas as províncias. Muitos militantes promoviam fugas de escravos ou recolhiam em esconderijos os negros fugitivos. Organizavam-se comissões a fim de recolher fundos para comprar a liberdade dos cativos. A oposição ao governo escravista aumentava e ganhava adeptos junto ao clero, aos estudantes, aos militares, aos fazendeiros emancipacionistas e à imprensa. O governo se encontrava mais uma vez diante da necessidade de promover nova “concessão” aos opositoristas.

Em 1884, o então primeiro ministro, Manuel Dantas, apresentou um projeto emancipacionista (Projeto Dantas) ao Parlamento. O debate que se seguiu foi o mais violento que até então ocorrera e provocou a queda do ministério. O projeto foi criticado e recebeu modificação no gabinete seguinte (Conselheiro Saraiva), sendo finalmente sancionado no governo do Barão de Cotegipe, em 1885. Tratava da Lei dos Sexagenários (ou Lei Saraiva-Cotegipe), que estipulava estarem libertos os escravos maiores de 60 anos de idade, ficando, porém, obrigados, a título de indenização pela sua alforria, a prestar serviços a seus ex-senhores pelo espaço de três anos. E que ao chegar aos sessenta e cinco anos ele estaria completamente livre.

A lei ainda previa o pagamento de uma indenização aos proprietários de escravos sexagenários pela libertação. Na verdade, a lei Saraiva-Cotegipe era outra solução paliativa do governo, interessado em protelar por mais tempo o problema do escravismo. Afinal, o número de escravos que conseguia atingir 60 anos era insignificante e sua libertação não prejudicava nem favorecia a vida nacional.

A causa abolicionista contagiava a tantos que muitos municípios e províncias foram abolindo a escravidão em seus territórios. Os únicos defensores importantes do escravismo eram os fazendeiros da província do Rio de Janeiro, apoiados por proprietários de distritos vizinhos (São Paulo e Minas Gerais) e mais alguns espalhados pelo país. O fim da escravidão era iminente e aqueles que lhe eram contrários passaram a exigir uma indenização do governo, caso fosse decretada a extinção do escravismo.

No dia 11 de maio de 1888, chegou ao senado o projeto do primeiro-ministro João Alfredo, onde se propunha a abolição total e incondicional da escravidão sem indenização. Apesar das violentas discussões que o projeto suscitou, acabou sendo aprovado. No dia 13 de maio ele foi sancionado pela princesa Isabel (Lei Áurea, 1888).

Por que essa mudança de atitude dos homens do governo? Se eram escravistas por que aprovaram o projeto? Simplesmente porque a escravatura já estava desmoronando, o número de escravos diminuía tanto que já não se justificava a permanência daquela instituição. Os próprios votantes do projeto, embora às vezes contrários à emancipação dos negros, sentiram que a Abolição era a única saída para um problema que se arrastava desde 1810. Enquanto isso, a aristocracia escravista, perdendo seus escravos sem a almejada indenização, retirava seu apoio ao governo e passava a engrossar as fileiras do Partido Republicano.

### A questão religiosa (1872 – 1875)

De acordo com a Constituição Imperial de 1824, a Igreja estava submetida ao Estado, através de dois mecanismos: o padroado e o beneplácito. O padroado estabelecia que o Imperador tinha o direito de indicar nomes para os cargos eclesiásticos mais importantes (embora sujeitos à confirmação pelo Papa) e os vencimentos dos ministros religiosos seriam pagos pelo Estado. O beneplácito determinava que todos os atos e bulas da Santa Sé só poderiam ser executados no Brasil depois de

examinados e aprovados pelo Imperador. Estes dois mecanismos funcionaram durante quase cinquenta anos sem provocar atritos sensíveis com a Igreja ou com a maciça maioria católica do Brasil. Somente na década de 1870 a subordinação da Igreja ao Estado apareceu como um problema a ser questionado.



Charge de Bordalo Pinheiro, publicada em “O Mosquito”, em setembro de 1875

A Questão Religiosa vinculava-se à situação política europeia, onde, diante de tantas revoluções, a Santa Fé, durante o pontificado de Pio IX (1846 a 1878), procurou reforçar sua autoridade. Em 1864, Pio IX lançou a encíclica “Quanta Cura”, seguida da bula “Syllabus”, onde, entre outras determinações, proibia que católicos participassem da maçonaria e que maçons pertencessem a associações religiosas.

No Brasil, a presença de católicos e de clérigos na maçonaria era considerável, uma vez que essa sociedade não era proibida pelo governo brasileiro. Quando a encíclica de 1864 chegou ao Brasil, foi encaminhada a D. Pedro II para obtenção do beneplácito. Mas o Imperador não a aprovou. Passaram-se alguns anos sem que o caso provocasse alguma agitação expressiva, pois o país estava muito mais preocupado com o desenrolar da Guerra do Paraguai (1864 a 1870).

No ano seguinte (1873), outra questão veio à tona. O bispo de Olinda, D. Frei Vital Maria de Oliveira, exigiu que as irmandades de Pernambuco expulsassem seus membros que fossem ligados à maçonaria. Como algumas não obedecessem, foram suspensas. Poucos meses depois, o mesmo ato fez o bispo do Pará D. Antônio de Macedo Costa.

As irmandades interditas recorreram ao governo imperial, apelando contra a decisão dos bispos. O Conselho de Estado, presidido pelo próprio Visconde do Rio Branco, intimou os bispos a anularem a interdição. Como eles não acatassem a intimação governamental, foram condenados a quatro anos de prisão com trabalhos forçados, sentença que D. Pedro II comutou para prisão simples, a ser cumprida em fortalezas do Rio de Janeiro.

Em 1875, o gabinete Caxias (1875 a 1878) propôs anistiar os bispos, com o que concordou o Imperador, “vencido mas não convencido”. Mas a medida não apagou os ressentimentos do clero contra o governo imperial. A Questão Religiosa evidenciara a inconveniência da manutenção do regime do padroado e do beneplácito.

### A questão militar (1883 – 1887)

A chamada Questão Militar esteve, de início, vinculada ao problema da escravidão. A Guerra do Paraguai, colocando lado a

lado soldados brancos e negros, contribuiu para difundir o ideal abolicionista no Exército. Além disso, vitoriosos na Guerra, os militares brasileiros foram recebidos como heróis e logo mostraram-se dispostos a participar, de forma ativa, da vida política nacional. Mas as velhas instituições monárquicas não estavam preparadas para enfrentar o novo comportamento do Exército Nacional.

A partir de 1870 as ideias em oposição ao II Império tomam corpo com os partidos republicanos, que em 3 de dezembro lança o Manifesto Republicano exigindo uma república federativa, o fim do Poder Moderador, eleições diretas e separação entre Estado e Igreja. Nesse processo destacam-se o Partido Republicano Mineiro e o Partido Republicano Paulista. Ao longo do processo pré-republicano irão se aproximar dos militares.

Em 1883, o Tenente-coronel Antônio de Sena Madureira, apoiado por professores e alunos da Escola Militar, atacou pela imprensa o projeto de reforma de Montepio Militar. A proposta de reforma foi abandonada. Mas o governo tomou uma medida punitiva: em 1884, os oficiais do Exército foram proibidos de discutir questões militares e políticas nos jornais sem autorização do Ministro da Guerra.

Nesse ano (1884), chegou ao Rio de Janeiro o jangadeiro cearense Francisco do Nascimento, apelidado “Dragão do Mar”. O humilde pescador tornara-se então um herói do abolicionismo por ter-se recusado em Fortaleza, a transportar escravos para navios que os levariam às províncias do Sul. Na capital do Império, ele foi recebido na Escola de Tiro do Exército, em Campo Grande (Rio de Janeiro), pelo próprio comandante, Sena Madureira. Acusado de indisciplina, Sena Madureira foi transferido para o Rio Grande do Sul. O caso foi comentado pela imprensa, que criticou severamente o governo imperial.

No ano seguinte (1885), nova questão militar agitou o país. O Coronel Ernesto Augusto da Cunha Matos, numa inspeção de rotina em guarnições do Piauí, verificou uma série de irregularidades, como por exemplo, o desvio de fardamentos. Acusou o comandante da guarnição e propôs sua remoção. Cunha Matos foi criticado na Câmara. Sem se intimidar, o coronel deu sua resposta pela imprensa, desrespeitando a proibição de 1884. Em consequência, foi punido com repreensão e prisão por 48 horas.

A questão provocou intensa discussão na imprensa e nos meios políticos, repercutindo até no Rio Grande do Sul, onde se encontrava Sena Madureira, como comandante da Escola de Tiro de Rio Pardo. O inflamado Tenente-Coronel opinou sobre o “Caso Cunha Matos” no jornal republicano “A Federação”, chegando a receber apoio do Marechal-de-campo Manuel Deodoro da Fonseca.

Deodoro foi demitido do cargo de presidente da província do Rio Grande e chamado ao Rio de Janeiro para prestar declarações. A Escola Militar da Capital recebeu-o como herói. Alguns alunos e oficiais que declararam publicamente seu apoio aos colegas rio-grandenses foram presos.

A questão alastrou-se e dividiu todo o meio político e militar entre partidários e adversários de Deodoro. A resposta do governo diante do impasse foi desastrosa: demitiu Deodoro também do cargo de comandante-das-armas do Rio Grande do Sul. Em solidariedade ao marechal, o Coronel Sena Madureira pediu demissão de seu comando.

Ambos voltaram ao Rio de Janeiro e aí organizaram uma reunião de oficiais, na qual foi redigida uma petição contendo uma série de reivindicações dos militares, entre elas a revogação da proibição de 1884. A petição foi entregue por Deodoro pessoalmente ao Imperador. Mas o monarca não atendeu às solicitações.

Os militares resolveram então agir mais duramente. Substiveram um violento “Manifesto ao Parlamento e à Nação” redigido por Rui Barbosa. A publicação do manifesto foi seguida do boato de que os soldados saíram às ruas ameaçando o governo. Diante da crise, o gabinete Cotegipe (1885 a 1888) assinou decreto cancelando todas as punições em março de 1887.

Ainda ocorreram alguns incidentes envolvendo militares de terra e mar com a polícia e os Ministérios. Em outubro de 1887, Deodoro, como porta-voz do Clube Militar, declarou que o Exército não mais colaboraria na perseguição e captura de escravos fugitivos, pois os soldados estavam sendo utilizados como capitães-de-mato, finalidade completamente estranha à função militar. No ano seguinte, ante a ameaça de conflito entre a Bolívia e o Paraguai, o Marechal Deodoro foi designado para comandar uma coluna de observação em Mato Grosso. O exército considerou o fato um mero pretexto para afastar Deodoro da capital. Novo clima de tensão entre o meio militar e o político. A guerra prevista não chegou a ocorrer e o Marechal regressou ao Rio de Janeiro.

Interessante observar é que Deodoro, líder da Questão Militar, apesar de toda a tensão e de todos os ressentimentos contra o governo imperial, continuava amigo e defensor da autoridade de D. Pedro II. Em março de 1889, chegou a ser condecorado pelo próprio Imperador com a medalha de Grão-dignitário da Ordem da Rosa. Na realidade, o descontentamento do Marechal volta-se contra o círculo político existente em torno do velho monarca e não contra a Monarquia em si. No entanto, as insatisfações dos militares aglutinados em torno de Deodoro chamaram a atenção dos republicanos, que nelas viram a grande oportunidade para derrubar o regime monárquico.

## O golpe da república

O relacionamento com o Exército piorava e novas tensões surgiam. Em outubro de 1889, durante um almoço em homenagem a oficiais da marinha chilena que visitavam o Brasil, Benjamin Constant proferira inflamado discurso contra o regime. Fora apoiado por muitos outros militares, e o governo, para diminuir a força do Exército, deslocara algumas tropas para fora do Rio de Janeiro.

A atividade nos círculos republicanos era intensa. Os líderes civis do movimento buscavam a aproximação com Deodoro da Fonseca, líder na questão Militar, para chefiar um movimento de deposição do governo. No início de novembro, enquanto se articulava o golpe, a Corte e a população do Rio de Janeiro, preocupavam-se com o baile que seria realizado dia 9, na Ilha Fiscal, em homenagem aos oficiais chilenos. Em meio ao luxo e à extravagância dessa festa, a monarquia fazia sua aparição.

No dia 9 de novembro, enquanto a Corte se divertia no baile, os oficiais do exército realizavam importante reunião no Clube Militar. Durante os debates, Benjamin Constant conclamou abertamente seus colegas de farda a lutarem contra o governo.

Deodoro, em sua casa, no dia 11 de novembro, reunido com republicanos civis e militares, aceitou chefiar a deposição do ministério. Estavam presentes, entre outros, Rui Barbosa, Aristides Lobo, Benjamin Constant e o Major Solon Ribeiro. Marcou-se o golpe para o dia 16 de novembro, um sábado, quando se realizaria novo baile, desta vez, na casa do Conde d’Eu.

O governo imperial tinha notícia do movimento, mas achava que o Exército seria fiel ao Imperador. Por precaução, todavia, no dia 14, ordenou que as tropas disponíveis no Rio de Janeiro ficassem de prontidão. Essa medida, mais os boatos de

que os principais líderes do movimento seriam presos, levaram à antecipação do golpe.

Deodoro, doente, passara o dia 14 em casa de seu irmão num subúrbio do Rio de Janeiro. Voltara para casa à noite, ignorando a movimentação nos quartéis. Somente no meio da madrugada foi acordado e avisado de que a rebelião estava em andamento. Com extrema dificuldade, sem levar sua espada, dirigiu-se de carruagem para São Cristóvão, a fim de encontrar as tropas.

O imperador, em Petrópolis, de nada sabia. Mas os membros do Gabinete, avisados da sedição em andamento, dirigiram-se ao Quartel General do Campo de Santana (sede do Ministério da Guerra), para onde se dirigiam também as tropas revoltosas. Caíam, assim, em uma armadilha. Cerca de oito horas da manhã, as tropas chefiadas por Deodoro colocaram-se em posição de combate em frente ao Ministério da Guerra. Foi enviado um emissário pedindo audiência. O Primeiro-ministro, Visconde de Ouro Preto, ordenou ao Marechal Floriano Peixoto (ajudante-general do gabinete) que expulsasse os rebeldes à força. Floriano negou-se, selando, com isso, o fim da Monarquia.

Sob uma salva de tiros, cavalcando, Deodoro entrou no Quartel General. Dirigiu-se ao ministério reunido e o depôs, dizendo que estava à frente das tropas para vingar as injustiças cometidas contra o Exército. Em nenhum momento dessa reunião o marechal deixou claro que pretendia derrubar a Monarquia. Limitou-se apenas a destituir o gabinete Ouro Preto.

Derrubado o ministério, as tropas desfilaram pelas ruas centrais do Rio de Janeiro, perante uma População intrigada com a estranha passeata, numa manhã de sexta-feira. À tarde, alguns líderes republicanos dirigiram-se à Câmara Municipal para aclamar a República, porém, somente no dia 16 de novembro veio a público a proclamação oficial, assinada por Deodoro da Fonseca.



## EXERCÍCIO

**01.** (UECE 2009/1) “A República, na voz de seus propagandistas mais radicais, como Silva Jardim e Lopes Trovão, era apresentada como a irrupção do povo na política na melhor tradição da revolução Francesa de 1789”. (Fonte: CARVALHO, José Murilo. Os Bestializados: o Rio de Janeiro e a República que não foi. São Paulo: Companhia das Letras, 1987. pp. 9-19.) O fragmento anterior refere-se

- à República Brasileira que, nos seus sessenta primeiros anos, viveu à sombra do regime monárquico e do poder moderador.
- ao Manifesto Republicano de 1870, que considerava o regime republicano brasileiro incompatível com a soberania nacional.
- ao regime republicano brasileiro que, embora proclamado sem a iniciativa popular, despertou, entre os excluídos do sistema anterior, certo entusiasmo quanto às possibilidades de participação.
- ao regime iniciado em 1889, que, efetivamente, representou uma nova era de participação política para o trabalhador brasileiro, em especial para o operariado.

**02.** (UFC 2008/2) O golpe de 1889 – ou a “Proclamação da república”, como passou à história – foi um momento-chave no surgimento dos militares como protagonistas no cenário político brasileiro. A República então “proclamada” sempre esteve, em algu-

ma medida, marcada por esse sinal de nascença (...). (CASTRO, Celso. A proclamação da república. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000, p. 08). “Excetuando-se elementos isolados, em 1964 já desaparecera o exército temido por Osvaldo Aranha como ameaça à ordem social. (...) Graças a expurgos sucessivos e mudanças organizacionais, as Forças Armadas tornaram-se mais fortes, mais coesas e mais conservadoras. (CARVALHO, José Murilo de. Forças armadas e política no Brasil. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005, p. 117). Sobre a participação dos militares nos dois episódios acima referidos, pode-se afirmar, corretamente, que:

- aspectos organizacionais das Forças Armadas são irrelevantes no entendimento dos dois episódios.
- houve mudança no padrão de atuação política dos militares, de uma postura desestabilizadora para uma ordenadora.
- enquanto que em 1889 os militares assumiram a liderança do movimento, em 1964 eles agiram unicamente à reboque dos atores civis.
- a “mocidade militar” de 1889 guiava-se pela Doutrina da Segurança Nacional, e os “revolucionários” de 1964, pelo cientificismo.
- ao passo que na proclamação da república os oficiais superiores foram figuras de relevo, no golpe de 1964 os militares de patente inferior se destacaram.

**03.** (CEFET-CE 2007) Sobre o Segundo Reinado, é coerente afirmar-se que:

- se confirmou a organização do Estado Brasileiro, com a Primeira Constituição, que foi outorgada no mesmo ano da criação do Parlamentarismo, em 1847.
- uma das principais revoltas ocorridas no período foi a Confederação do Equador, que possibilitou a abolição da escravidão em todo o Nordeste Brasileiro.
- os principais partidos políticos da época eram o Liberal, o Brasileiro e o Português, sendo que o primeiro era ferrenho defensor da república e da democracia, pregando o total rompimento com as forças tradicionais e agrárias do país.
- a economia brasileira conseguiu uma fantástica recuperação no Segundo Reinado, principalmente devido à atividade açucareira e à mineradora.
- uma das razões que conduziram à crise e à queda do Império foi a Questão Militar, marcada por atritos entre os militares e os políticos do império.

**04.** (CEFET-CE 2007/2) “Então, senhor Barão, ganhei ou não ganhei a partida?” Perguntou no 13 de maio a Princesa Isabel ao seu ministro Cotegipe, que lhe respondeu: ‘Ganhou a partida, mas perdeu o trono’” (ALENCAR, Chico. História da Sociedade Brasileira. 13 ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1996). Este texto refere-se:

- às lutas sociais que culminaram com o movimento do Quebra Quilos
- ao processo vitorioso do Brasil na Guerra do Paraguai
- à Questão Religiosa
- Questão Militar
- ao processo que resultou na abolição da escravidão em 1888

**05.** (UECE 2007/2) Em relação aos últimos anos da monarquia brasileira, assinale o incorreto:

- A Monarquia caiu porque parecia um regime arcaico a impedir a modernidade; o regime não mudara, e o que mudou, serviu apenas para conservá-lo ainda mais.

- b) A máquina imperial de governar parecia estar velha e enferrujada; talhada para aristocratas escravistas.
- c) Para os críticos da Monarquia, o Brasil só poderia atingir o progresso, se, com a República, fosse instituído um regime democrático.
- d) A monarquia foi um regime que trouxe grandes benefícios econômicos e políticos ao Brasil; caracterizou-se por instituir a democracia, a igualdade e a fraternidade.

**06.** (UECE 2007/2) “Havia no Brasil pelo menos três correntes que disputavam a definição da natureza do novo regime: o liberalismo à americana, o jacobinismo à francesa e o positivismo de Augusto Conte, defendido por Benjamin Constant. As três correntes combateram-se intensamente nos anos iniciais da República até a vitória de uma delas”. (Fonte: CARVALHO, José Murilo. *A Formação das Almas – O imaginário da República no Brasil*. São Paulo, Companhia das Letras, 1990, pp. 9-11.) A corrente vencedora foi:

- a) A corrente Positivista de Benjamin Constant.
- b) A corrente Liberal Americana.
- c) A corrente Jacobina Francesa.
- d) Um misto das correntes Positivista e Jacobina.

 **ESPECIAL ENEM**

**07.** (ENEM 2008) O abolicionista Joaquim Nabuco fez um resumo dos fatores que levaram à abolição da escravatura com as seguintes palavras: “Cinco ações ou concursos diferentes cooperaram para o resultado final: 1.º) o espírito daqueles que criavam a opinião pela idéia, pela palavra, pelo sentimento, e que a faziam valer por meio do Parlamento, dos meetings [reuniões públicas], da imprensa, do ensino superior, do púlpito, dos tribunais; 2.º) a ação coercitiva dos que se propunham a destruir materialmente o formidável aparelho da escravidão, arrebatando os escravos ao poder dos senhores; 3.º) a ação complementar dos próprios proprietários, que, à medida que o movimento se precipitava, iam libertando em massa as suas ‘fábricas’; 4.º) a ação política dos estadistas, representando as concessões do governo; 5.º) a ação da família imperial.” Joaquim Nabuco. *Minha formação*. São Paulo: Martin Claret, 2005, p. 144 (com adaptações). Nesse texto, Joaquim Nabuco afirma que a abolição da escravatura foi o resultado de uma luta

- a) de idéias, associada a ações contra a organização escravista, com o auxílio de proprietários que libertavam seus escravos, de estadistas e da ação da família imperial.
- b) de classes, associada a ações contra a organização escravista, que foi seguida pela ajuda de proprietários que substituíam os escravos por assalariados, o que provocou a adesão de estadistas e, posteriormente, ações republicanas.
- c) partidária, associada a ações contra a organização escravista, com o auxílio de proprietários que mudavam seu foco de investimento e da ação da família imperial.
- d) política, associada a ações contra a organização escravista, sabotada por proprietários que buscavam manter o escravismo, por estadistas e pela ação republicana contra a realeza.
- e) religiosa, associada a ações contra a organização escravista, que fora apoiada por proprietários que haviam substituído os seus escravos por imigrantes, o que resultou na adesão de estadistas republicanos na luta contra a realeza.

**08.** (ENEM 2007) Abolição da escravatura

1850	1871	1885	1888
Lei Eusébio de Queirós (fim do tráfico negreiro)	Lei do Ventre Livre (liberdade para os filhos de escravos nascidos a partir dessa data)	Lei dos Sexagenários (liberdade para os escravos maiores de 60 anos)	Lei Áurea (abolição da escravatura)

Considerando a linha do tempo acima e o processo de abolição da escravatura no Brasil, assinale a opção correta.

- a) O processo abolicionista foi rápido porque recebeu a adesão de todas as correntes políticas do país.
- b) O primeiro passo para a abolição da escravatura foi a proibição do uso dos serviços das crianças nascidas em cativeiro.
- c) Antes que a compra de escravos no exterior fosse proibida, decidiu-se pela libertação dos cativos mais velhos.
- d) Assinada pela princesa Isabel, a Lei Áurea concluiu o processo abolicionista, tornando ilegal a escravidão no Brasil.
- e) Ao abolir o tráfico negreiro, a Lei Eusébio de Queirós bloqueou a formulação de novas leis antiescravidão no Brasil.

 **GABARITO**

01. c	02. b	03. e	04. e	05. d
06. b	07. a	08. d		

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARRUDA, José Jobson de A. **Toda a História: História Geral e História do Brasil**. São Paulo: Ática, 2007.

BRAICK, Patrícia R.; MOTA, Myriam B. **História das cavernas ao terceiro milênio**. 3ª Ed., São Paulo: Moderna, 2007

CAMPOS, Flávio de; MIRANDA, Renan Garcia. **A Escrita da História**. São Paulo: Escala Educacional, 2005.

COTRIM, Gilberto. **História Global – Brasil e Geral**. 7ª Ed., São Paulo: Saraiva, 2003.

FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. São Paulo: UNESP, 2000

ORDOÑES, Marlene; QUEVEDO, Júlio. **Horizonte da História. História para o ensino médio**. São Paulo: IBEP, 2005.

SCHMIDT, Mario. **Nova História Crítica do Brasil: 500 anos de história malcontada**. São Paulo: Nova Geração, 2003.

TEIXEIRA, Francisco M.P. **Brasil – História e Sociedade**. São Paulo: Ática, 2002.

VICENTINO, Claudio; DORIGO, Gianpaolo. **História para o ensino médio**. São Paulo: Scipione, 2006.

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**MATEMÁTICA I**

Caro(a) Aluno(a),

O presente módulo contém os seguintes objetos de conhecimento:

UECE	ENEM
Progressões	Conhecimentos numéricos
Trigonometria	Conhecimentos algébricos

**PROGRESSÃO ARITMÉTICA (UECE/ENEM)**

**Definição**

Vai ser uma sequência de termos ordenados, em que o termo posterior será a soma do termo anterior com uma razão  $r$ , dada pela seguinte fórmula de recorrência.

$$\begin{cases} a_1 = a \\ a_n = a_{n-1} + r, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 2 \end{cases}$$

$n$  será a ordem do termo na P.A

**Exemplo:** (2, 4, 6, 8, 10)

$$\begin{aligned} a_1 &= 2 \\ a_2 &= a_1 + r \\ 4 &= 2 + r \rightarrow r = 2 \end{aligned}$$

**Notações Especiais**

P.A de 3 termos  $\rightarrow (x - r, x, x + r)$

P.A de 4 termos  $\rightarrow (x - \frac{3r}{2}, x - \frac{r}{2}, x + \frac{r}{2}, x + \frac{3r}{2})$

P.A de 5 termos  $\rightarrow (x - 2r, x - r, x, x + r, x + 2r)$

**Termo Geral (P.G.)**

**Média aritmética**

Dados 3 termos equidistantes  $a, b, c$  em P.A podemos afirmar que:

$$b = \frac{a + c}{2}$$

**Soma**

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

**EXERCÍCIOS**

01. (UNIFOR) As medidas dos ângulos internos de um triângulo estão em P.A. de razão 20. O menor ângulo desse triângulo mede:

- a) 30°
- b) 40°
- c) 50°
- d) 60°
- e) 80°

02. (UFG-2001) Em uma gincana, 20 caixinhas estão distribuídas ao longo de uma pista retilínea, distantes 4 metros uma da outra. Um competidor, que se encontra a 5 metros da primeira caixinha, conforme a figura abaixo, deve correr até esta primeira caixinha, pegar um objeto e retornar ao local de partida. Em seguida, ele vai até a segunda caixinha, retira um objeto, e retorna ao ponto de partida, e assim sucessivamente, até atingir a vigésima caixinha.



Quantos metros esse competidor deverá percorrer para realizar a prova?

- a) 1700m
- b) 1650m
- c) 1720m
- d) 735m
- e) 1815m

03. (UFC) Os inteiros maiores que 1 são agrupados em cinco colunas como se vê abaixo:

Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5
	2	3	4	5
9	8	7	6	
	10	11	12	13
17	16	15	14	
...	18	19	20	21

O número 2200 se encontra na:

- a) 1ª coluna
- b) 2ª coluna
- c) 3ª coluna
- d) 4ª coluna
- e) 5ª coluna

04. (UNIFOR) O número de múltiplos de 7 entre 50 e 150 é:

- a) 9
- b) 12
- c) 14
- d) 16
- e) 90

05. (UECE) Seja  $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_{15}, a_{16})$  uma progressão aritmética. Se  $a_2 - a_3 = \frac{4}{15}$ , e  $a_{15} + a_{16} = \frac{16}{15}$ , então  $a_5$  é igual a:

- a)  $\frac{10}{3}$
- b)  $\frac{18}{5}$
- c)  $\frac{22}{5}$
- d)  $\frac{14}{3}$

06. (UECE) Dada uma P.A., onde  $a_p = a$  e  $a_q = b$  com  $q > p$ ,  $a_{p+q}$  vale:

- a)  $\frac{bq - pa}{q - p}$
- b)  $a + b$
- c)  $\frac{b - a}{q - p}$
- d)  $\frac{bq + pa}{q - p}$

07. (UFC) O terceiro termo da P.A.  $(a, b, c)$  é:

- a)  $2b - a$
- b)  $a + 2b$
- c)  $2(a + b)$
- d)  $2(b - a)$
- e)  $a + b$

08. (UFC) As progressões aritméticas 5, 8, 11, ... e 3, 7, 11, ... têm 100 termos cada uma. O número de termos iguais nas duas progressões é:

- a) 15
- b) 25
- c) 1
- d) 38
- e) 42

09. (UNIFOR-99/1) Considere uma família de circunferências concêntricas, na qual o raio da primeira delas é 1cm, da segunda é 2cm, da terceira é 3cm e assim por diante, cada raio com acréscimo de 1cm em relação ao da circunferência anterior. A soma dos perímetros das 20 primeiras dessas circunferências é, em centímetros, igual a:

- a)  $100\pi$
- b)  $220\pi$
- c)  $310\pi$
- d)  $380\pi$
- e)  $420\pi$

10. (UFC) Seja  $S_1$  a soma dos  $n$  primeiros termos da sequência (8, 12, 16, ...) e seja  $S_2$  a soma dos  $n$  primeiros termos da sequência (17, 19, 21, ...). Se  $S_1 = S_2$ , então  $n$  é igual a:



- a) 10
- b) 12
- c) 20
- d) 24
- e) 26

11. (UFC) Seja  $S$  a soma dos inteiros positivos menores que 100 e que não são divisíveis por 9. Determine o valor de  $\frac{1}{396} \cdot S$ .

12. (UFC) Um atleta corre sempre 400 metros a mais do que no dia anterior. Ao final de 11 dias ele percorreu um total de 35.200 metros. O número de metros que ele correu no último dia foi igual a:
- a) 5.100
  - b) 5.200
  - c) 5.300
  - d) 5.400
  - e) 5.500

13. (UNIFOR) A soma dos 25 primeiros termos da progressão (1, 5, 9, 13, 17, ...) é
- a) 1.129
  - b) 1.135
  - c) 1.225
  - d) 1.323
  - e) 1.423

14. (UFC) Calcule a soma dos números naturais, de 1 até 200, que não são divisíveis por 7.

15. (AFA) Qual a razão da P.A. (3 + x, 10 - x, 9 + x, ...)?
- a) 2
  - b) 3
  - c) 4
  - d) 5

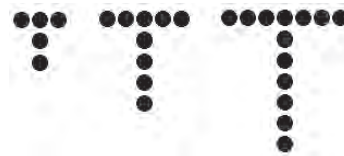
16. (UNICAMP) A ANATEL determina que as emissoras de rádio FM utilizem as frequências de 87,9 a 107,9 MHz, e que haja uma diferença de 0,2 MHz entre emissoras com frequências vizinhas. A cada emissora, identificada por sua frequência, é associado um canal, que é um número natural que começa em 200. Desta forma, à emissora cuja frequência é de 87,9 MHz corresponde o canal 200; à seguinte, cuja frequência é de 88,1 MHz, corresponde o canal 201, e assim por diante. Então, podemos afirmar que:

- a) O número de emissoras FM que podem funcionar (na mesma região), respeitando-se o intervalo de frequência permitido pela ANATEL é igual a 101.
- b) O número do canal com maior frequência será o canal 400.
- c) Se os canais 200 e 285 são reservados para uso exclusivo das rádios comunitárias, a frequência do canal 285 será 104,8 MHz, supondo que todas as frequências possíveis são utilizadas.
- d) Existem 14 rádios comunitárias.
- e) 104,8 MHz é a frequência do canal 200.

17. (AFA) Numa P.A.  $a_4 = 12$  e  $a_9 = 27$ . Calcule  $r$ .
- a) 3
  - b) -3
  - c) 0
  - d) 6

18. (AFA) A soma de três números crescentes em P.A. é 18 e seu produto é 162. Determine o maior deles.
- a) 6
  - b) 9
  - c) 12
  - d) 15

19. (UFSM) Tísio ficou sem parceiro para jogar bolita (bola de gude); então pegou sua coleção de bolitas e formou uma sequência de "T" (a inicial de seu nome), conforme a figura



Supondo que o guri conseguiu formar 10 "T" completos, pode-se, seguindo o mesmo padrão, afirmar que ele possuía:

- a) Mais de 300 bolitas.
- b) Pelo menos 230 bolitas
- c) Menos 220 bolitas.
- d) Exatamente 300 bolitas.
- e) Exatamente 401 bolitas.

20. (UECE) Numa P.A. onde  $a_9 + a_{37} = 94$ , a soma dos 45 primeiros termos é:

- a) 2092
- b) 2115
- c) 2025
- d) 2215

21. (UFC) Numa P.A. de nove termos o último é 26 e o terceiro termo é 8. Determine a soma de dois termos equidistantes dos extremos.

22. (UECE) Se  $a, b, c$ , nesta ordem, estão em P.A., então o valor de  $2a - 3b + 2c$  é:

- a)  $a + c$
- b)  $b$
- c)  $a$
- d)  $d$

23. (UECE) Ache o 10º termo da P.A. (a,  $\frac{3a}{2}$ , .....)

- a)  $\frac{19a}{2}$
- b)  $\frac{13a}{2}$
- c)  $5a$
- d)  $\frac{11a}{2}$

24. (UFC) A soma dos  $n$  primeiros termos de uma P.A. é  $n^2 + 4n$ . Calcule  $a_{40}$ .

25. Um agricultor estava perdendo a sua plantação, em virtude da ação de uma praga. Ao consultar um especialista, foi orientado para que pulverizasse, uma vez ao dia, uma determinada quantidade de um certo produto, todos os dias da seguinte maneira: Primeiro dia: 1,0 litro; segundo dia: 1,2 litros; terceiro dia: 1,4 litros... e assim sucessivamente. Sabendo-se que o total de produto pulverizado foi de 63 litros, o número de dias de duração deste tratamento nesta plantação foi de:

26. (UFC) Seja  $x$  tal que:  $\log 2$ ,  $\log(2^x - 1)$  e  $\log(2^x + 3)$  estão, nesta ordem, em progressão aritmética. Calcule  $2^{2x}$ .

27. (UFC) Considere a sequência:

$$\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots\}. \text{ Se } a_{n+1} = \frac{3a_n + 4}{3} \text{ para}$$

$n = \{1, 2, 3, \dots\}$  e  $a_1 = 3$ , qual o valor de  $a_{73}$ ?

28. (UFC/1) Seja  $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$  uma progressão aritmética crescente. Se  $a_1$  e  $a_5$  são as raízes da equação  $x^2 - 16x - 36 = 0$ , então  $a_2 - a_1$  é igual a:

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

29. (UECE) Seja  $(a_1, a_2, a_3, \dots)$  uma progressão aritmética de razão 2. Se  $a_3=26$  e  $a_k=164$ , então  $k$  é igual a:

- a) 71                                      c) 73  
b) 72                                      d) 74

30. (UECE) Seja  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_{13}, a_{14}, a_{15})$  uma progressão aritmética. Se  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{13} + a_{14} + a_{15} = 255$ , então  $a_8$  é igual a:

- a) 17                                      c) 21  
b) 19                                      d) 23



**GABARITO**

01. b	02. c	03. b	04. c	05. a
06. a	07. a	08. b	09. e	10. a
11. 11	12. b	13. c	14. 17258	15. b
16. a	17. a	18. b	19. b	20. b
21. 28	22. b	23. d	24. 83	25. a
26. 25	27. 99	28. c	29. b	30. a

**PROGRESSÃO GEOMÉTRICA (UECE/ENEM)**

**Definição**

Vai ser uma sequência de termos ordenados, em que o termo posterior será o produto do termo anterior por uma razão  $q$ , dada pela seguinte fórmula de recorrência.

$$\begin{cases} a_1 = a \\ a_n = a_{n-1} \cdot r, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 2 \end{cases}$$

$n$  dará a ordem (o local) do termo e  $q$  a razão.

**Notações Especiais**

P.G de 3 termos  $\rightarrow (\frac{x}{q}, x, x \cdot q)$

P.G de 4 termos  $\rightarrow (\frac{x}{\sqrt{q^3}}, \frac{x}{\sqrt{q}}, x\sqrt{q}, x\sqrt{q^3})$

P.G de 5 termos  $\rightarrow (\frac{x}{q^2}, \frac{x}{q}, x, x \cdot q, xq^2)$

**Termo Geral (P.G.)**

**Média geométrica**

Dados 3 termo equidistantes  $a, b$  e  $c$  em P.G, podemos afirmar que:

$$b = \sqrt{a \cdot c}$$

**Soma**

• P.G Finita  $S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}; q \neq 1$

• P.G Infinita  $S_n = \frac{a_1}{1 - q}; -1 < q < 1$

**Produto**

$$P_n = a_1^n \cdot q^{\frac{n(n-1)}{2}}$$

ou:

$$P_n = \sqrt{(a_1 \cdot a_n)^n}$$



**EXERCÍCIOS**

01. Douglas é proprietário de uma reserva animal de 160 hectares, nessa reserva o empresário Douglas possui uma população de 295.245 coelhos. Uma infecção alastra-se rapidamente na reserva de modo que, no primeiro dia, há cinco vítimas; no segundo dia, dez novas vítimas; no terceiro dia, trinta novas vítimas. Em quantos dias a população de coelhos será dizimada, sabendo que a sequência de número “acumulado” de vítimas obedece a uma P.G.? (Dado:  $3^{10} = 59049$ )

- a) 10 dias                                      d) 9 dias  
b) 13 dias                                      e) 12 dias  
c) 11 dias

02. Obter o maior número dos três números reais em P.G. sabendo que a soma deles é 28 e o produto é 512.

03. Os números  $2^x, 2^{x+2}, 2^{2x+1}$  determinam, nesta ordem, uma progressão geométrica de três termos. Qual o valor de  $x$ ?

04. Em um determinado jogo, o prêmio pago ao acertador é 10 vezes o valor da aposta. José resolve, então, jogar e apostar R\$ 2,00 na 1ª vez, e nas rodadas seguintes aposta sempre o dobro da aposta anterior. José acerta somente na 8ª vez e não joga mais. Considerando-se o montante que José investiu até a 8ª jogada e o que ganhou, o seu lucro, em reais, foi de:

- a) 256                                      d) 2050  
b) 510                                      e) 2560  
c) 1350

05. Obter o 8º termo da P.G  $(1; \sqrt{2}; 2; 2\sqrt{2}; 4; \dots)$ .

06. Qual o número de termos de uma P.G onde o primeiro termo vale 2, o último vale 512 e a razão, 2?

07. (UECE)Seja  $(b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7, b_8)$  uma progressão geométrica. Se  $b_1 + b_3 + b_5 + b_7 = 255$  e  $b_2 + b_4 + b_6 + b_8 = 510$ , então  $b_4 + b_5$  é igual a:

- a) 64                                      c) 88  
b) 72                                      d) 96

08. (UECE) Na P.G.  $(\sqrt{3}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{3}, \dots)$ , o quarto, é:

- a) 1                                      c) 3  
b)  $3^{1/18}$                                       d)  $3^{1/9}$

09. (UFC)Sabe-se que em uma P.G. de 33 termos tem-se:  $a_{17} = 5$ , então  $\frac{a_{25} \cdot a_3 \cdot a_{31} \cdot a_9}{25} + \frac{a_{15} \cdot a_{19}}{20}$  é:

- a)  $\frac{25}{4}$                                       d)  $\frac{5}{4}$   
b)  $\frac{105}{4}$                                       e)  $\frac{625}{4}$   
c)  $\frac{125}{4}$

10. No dia 1º de dezembro, uma pessoa enviou pela internet uma mensagem para x pessoas. No dia 2, cada uma das x pessoas que recebeu a mensagem no dia 1º enviou a mesma para outras duas novas pessoas. No dia 3, cada pessoa que recebeu a mensagem no dia 2, também enviou a mesma para outras duas novas pessoas. E, assim, sucessivamente. Se, do dia 1º até o final do dia 6 de dezembro, 756 pessoas haviam recebido a mensagem, o valor de x é:

- a) 12
- b) 24
- c) 52
- d) 63
- e) 126

11. (UFC) Calcular a razão de uma P.G., sabendo que seu 1º termo é o dobro da razão e que a soma dos dois primeiros termos é 24.

- a) 4 ou -3
- b) -4 ou 3
- c) 5 ou 3
- d) -5 ou 3
- e) 4 ou 5

12. (UFC) Numa P.G. limitada com 5 termos, o último é  $9\sqrt{3}$  e a razão é  $\sqrt{3}$ , o primeiro termo é:

- a)  $\sqrt{3}$
- b)  $5\sqrt{3}$
- c)  $\frac{1}{3}$
- d) 3
- e) 5

13. (CESGRANRIO) Três números cuja soma é 248 e a diferença entre o terceiro e o primeiro é 192, logo a P.G. tem como razão:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

14. O sociólogo e cientista político Herbert de Sousa, conhecido como Betinho, lutou pelos direitos humanos, pela reforma agrária, pela ética nos meios políticos e pelo controle da AIDS, tornando-se, por isso, respeitado em todo o Brasil. Em 1993, criou a ação da cidadania contra a miséria e pela vida, liderando uma grande campanha nacional. A arrecadação de alimentos mobilizou representantes dos mais diversos setores da sociedade, com o objetivo declarado de resolver um problema urgente e imediato de milhões de brasileiros: a fome.

Fonte: Matemática uma nova abordagem, editora FTD

Durante a “Campanha do Betinho”, milhares de comitês foram formados por todo o Brasil. Supondo que um desses comitês, durante uma semana, a quantidade de alimentos não perecíveis doados, em quilogramas, dobrava a cada dia e que no primeiro dia foram doados 14 kg de alimentos, qual a quantidade total de alimentos arrecadados até o último dia?

- a) 9998 kg
- b) 1054 kg
- c) 1567 kg
- d) 2340 kg
- e) 1778 kg

15. (CESGRANRIO) Numa P.G. crescente  $a_4 - a_2 = \frac{8}{3}$  e  $a_2 + a_3 = \frac{4}{3}$ . A razão desta progressão, é:

16. (CESGRANRIO) Numa progressão geométrica, o primeiro termo é  $3^x$  e a razão é 3. Se a soma dos 5 primeiros termos é 1.089, qual o valor de x?

17. (CESGRANRIO) Numa P.G. de termos positivos  $a_1, a_2, a_3$  tem-se que  $a_1 = x - 2, a_3 = x + 6$ , e  $\frac{a_1 \cdot a_3}{a_2} = \frac{10}{3}$  calcule:  $a_1 + a_2 + a_3$ .

18. (CESGRANRIO) Determine três números em P.G. conhecendo sua soma  $\frac{19}{9}$  e seu produto  $\frac{8}{27}$ .

- a)  $\frac{4}{9}, \frac{2}{3}, 1$
- b) 3, 6, 12
- c)  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$
- d)  $\frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}$
- e)  $1, \frac{1}{5}, \frac{1}{25}$

19. Determine a soma dos termos da P.G. (1; 2; 4; ..., 1024)

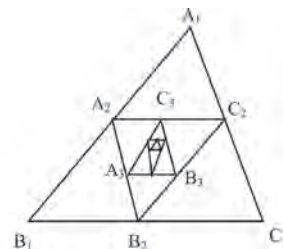
20. Calcule a soma dos termos da P.G. (1;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{9}$ ...).

21. Obter o produto dos 6 primeiros termos da P.G. (1,2,4,...).

22. (UFC) Encontre o inteiro n, tal que:  $1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^n = 9841$ .

23. (UFC) A solução real da equação:  $x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{8} + \dots = 10$  é:

24. (UFC) Considerar a sequência de infinitos triângulos ( $A_1B_1C_1, A_2B_2C_2, A_3B_3C_3, \dots$ ), sendo que os vértices de cada triângulo, a partir do segundo, são os pontos médios dos lados do triângulo precedente (conforme figura). Sendo 20cm o perímetro do triângulo  $A_1B_1C_1$ , calcular a soma dos perímetros, em cm, desses infinitos triângulos.



25. (CESGRANRIO) A expressão  $1 + \frac{2}{2} + \frac{3}{4} + \frac{4}{8} + \frac{5}{16} + \dots$  é:

- a)  $\frac{9}{2}$
- b) 5
- c) 4
- d) 3,8
- e)  $\frac{7}{2}$

26. Ache a fração geratriz da dízima 0,3131...

27. Sejam x e y números positivos. Se os números 3, x e y formam, nesta ordem, uma P.G. e os números x, y e 9 formam, nesta ordem, uma P.A., calcule o valor de  $4(x + y)$ .

28. (UFC) A progressão geométrica infinita ( $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ )

tem razão  $q = \frac{1}{2}$  e  $a_1 = 1$ . Determine o menor inteiro positivo n tal que  $S_n$ , a soma dos n primeiros termos da progressão, satisfaz a desigualdade  $S_n > \frac{8191}{4096}$

29. Determinar n para que os números  $n^2$ ,  $(n + 1)^2$  e  $(n + 3)^2$  formem nesta ordem uma P.A.

30. Qual é o termo igual a 59 na P.A. em que o 3º termo é 8 e a razão é 3?

**GABARITO**

01. c	02. 16	03. 3	04. d	05. $8\sqrt{2}$	06. 9
07. 72	08. a	09. b	10. a	11. b	12. a
13. d	14. e	15. 3	16. 2	17. 13	18. 25
19. 2047	20. $\frac{3}{2}$	21. $2^{15}$	22. 8	23. 5	24. 40
25. c	26. $\frac{31}{99}$	27. 45	28. 14	29. $-\frac{7}{2}$	30. 20
* $a_{31} = \frac{5^{30}}{2^{28}}$					

**TRIGONOMETRIA (UECE/ENEM)**

**Conversão de unidade de arco (ou ângulo)**

As conversões entre os sistemas são feitas por meio de uma regra de três, utilizando-se os pares:

$\pi \text{ rad} \Leftrightarrow 180^\circ$

Exemplo: Converter em graus:

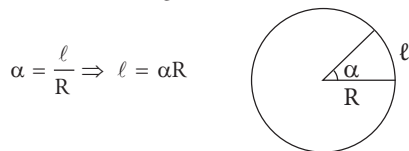
$\frac{5\pi}{3} \text{ rad} = \frac{5(180^\circ)}{3} = 300^\circ$

Exemplo: Converter em radianos:

$144^\circ = \frac{144^\circ\pi}{180^\circ} = \frac{4\pi}{5} \text{ rad}$

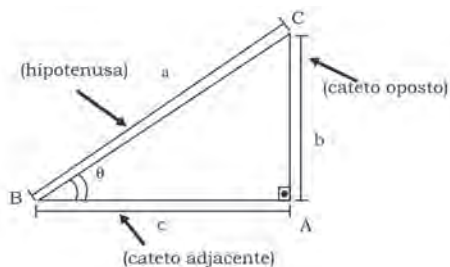
**Comprimento de um arco**

Da circunferência da figura, obtemos a relação:



**Trigonometria no triângulo retângulo**

Dado o triângulo ABC, retângulo em A



Definições:

$\text{sen } \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$

$\text{tg } \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$

$\text{cos } \theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$

**NÃO ESQUEÇA!**

$\text{sen } \theta = \frac{b}{a}$

$\text{tg } \theta = \frac{b}{c}$

$\text{cos } \theta = \frac{c}{a}$

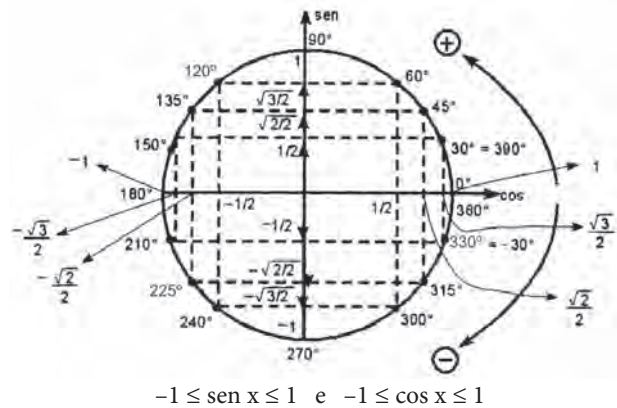
$\text{cotg } \theta = \frac{c}{b}$

**Tabela de valores**

	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

**Ciclo trigonométrico**

Raio unitário (R = 1)



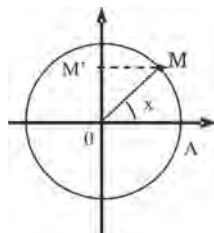
**Tabelas de valores**

	0°	90°	180°	270°	360°
sen	0	1	0	-1	0
cos	1	0	-1	0	1
tg	0	$\bar{A}$	0	$\bar{A}$	0

**Funções Trigonométricas**

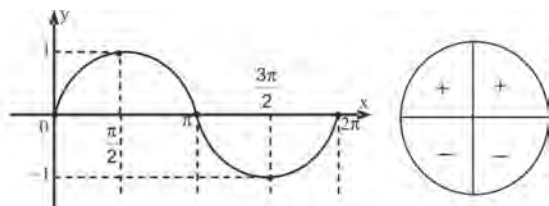
**Seno**

A função seno é definida pela ordenada do ponto M no ciclo trigonométrico. No caso, a ordenada de M é OM'.



$$\text{sen } x = \overline{OM'}$$

Veja o gráfico de  $y = \text{sen } x$ :



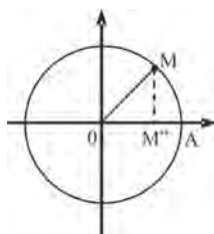
**Conclusões**

- O domínio é  $D = \mathbb{R}$ .
- O conjunto imagem é  $\text{Im} = \{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$
- O nome da curva é senoide.
- O período é  $2\pi$ .

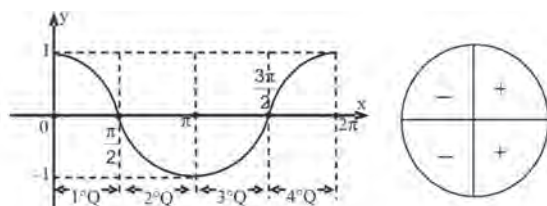
**Cosseno**

A função cosseno é definida pela abscissa do ponto no ciclo trigonométrico. No caso, a abscissa de M é  $\overline{OM''}$ .

$$f(x) = \text{cos } x = \overline{OM''}$$



Veja o gráfico da função  $y = \text{cos } x$ :



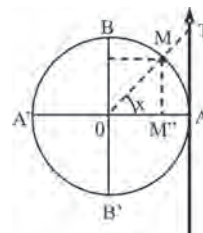
**Conclusões**

- O domínio é  $D = \mathbb{R}$ .
- O conjunto imagem é  $\text{Im} = \{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$
- O nome da curva é cosenoide.
- O período é  $2\pi$ .

**Tangente**

A função tangente é definida pelo segmento orientado  $\overline{AT}$ .

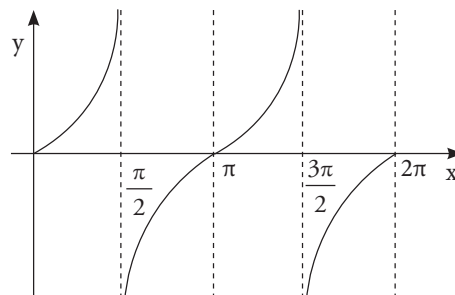
$$\text{tg } x = \overline{AT}$$



Podemos mostrar que:

$$f(x) = \text{tg } x = \frac{\text{sen } x}{\text{cos } x}$$

Veja o gráfico da função  $y = \text{tg } x$ :

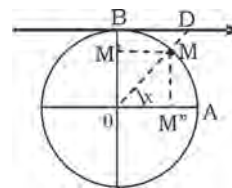


**Conclusões:**

- O domínio é  $D = \left\{ x \in \mathbb{R} / x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi \right\}$
- O conjunto imagem é  $\text{Im} = \mathbb{R}$
- O nome da curva é tangente.
- O período é igual a  $\pi$  ou  $180^\circ$ .

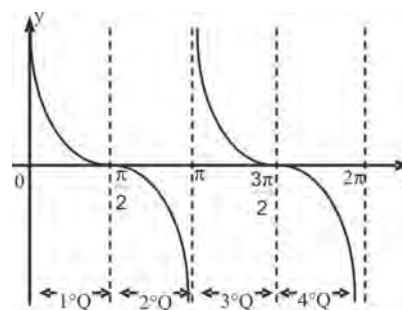
**Cotangente**

A função cotangente é definida pelo segmento orientado  $\overline{BD}$ . Podemos mostrar que :



$$f(x) = \text{cotg } x = \frac{\text{cos } x}{\text{sen } x}$$

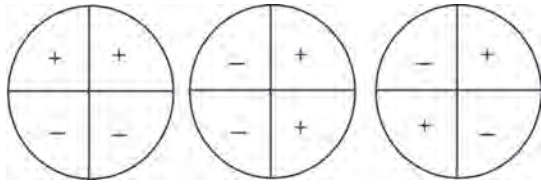
Veja o gráfico de  $y = \text{cotg } x$ :



**Conclusões**

- O domínio é  $D = \{x \in \mathbb{R} / x \neq k\pi \text{ com } k \in \mathbb{Z}\}$
- O conjunto imagem de  $\text{Im} = \mathbb{R}$ .
- O nome da curva é cotangentóide.
- O período é igual a  $\pi$  ou  $180^\circ$ .

Vamos recordar os sinais de  $\text{sen } x$ ,  $\text{cos } x$  e  $\text{tg } x$ .

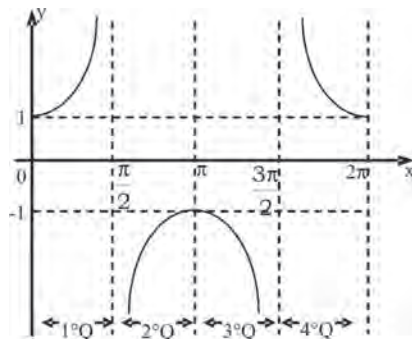


**Secante**

A função secante é definida pela função:

$$f(x) = \sec x = \frac{1}{\cos x}$$

Veja o gráfico de  $y = \sec x$ :



**Conclusões**

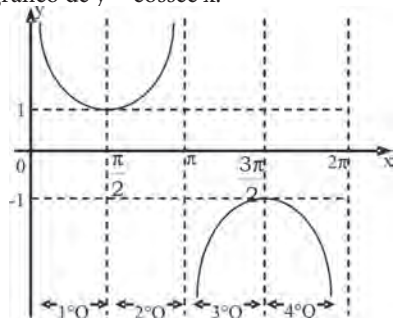
- O domínio é  $D = \left\{ x \in \mathbb{R} / x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi \text{ com } k \in \mathbb{Z} \right\}$
- O conjunto imagem é  $\text{Im} = \{y \in \mathbb{R} / y \leq -1 \text{ ou } y \geq 1\}$
- O nome da curva é sacantóide.
- O período é igual a  $2\pi$  ou  $360^\circ$ .

**Cosecante**

A função cosecante é definida pela função:

$$f(x) = \text{cosec } x = \frac{1}{\text{sen } x}$$

Veja o gráfico de  $y = \text{cosec } x$ :

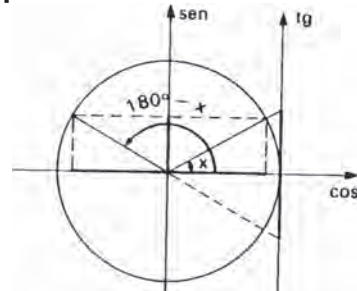


**Conclusões**

- O domínio é  $D = \{x \in \mathbb{R} / x \neq k\pi \text{ com } k \in \mathbb{Z}\}$
- O conjunto imagem é  $\text{Im} = \{y \in \mathbb{R} / y \leq -1 \text{ ou } y \geq 1\}$
- O nome da curva é cosecantóide.
- O período é igual a  $2\pi$  ou  $360^\circ$ .

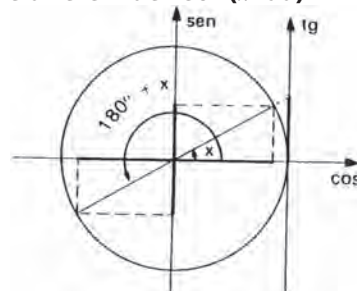
**Redução ao primeiro quadrante**

**Ângulos suplementares**



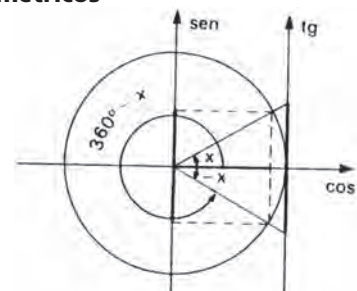
- $\text{sen}(180^\circ - x) = \text{sen } x$
- $\text{cos}(180^\circ - x) = -\text{cos } x$
- $\text{tg}(180^\circ - x) = -\text{tg } x$

**Ângulos que diferem de 180° (π rad)**



- $\text{sen}(180^\circ + x) = -\text{sen } x$
- $\text{cos}(180^\circ + x) = -\text{cos } x$
- $\text{tg}(180^\circ + x) = \text{tg } x$

**Ângulos simétricos**



- $\text{sen}(360^\circ - x) = \text{sen}(-x) = -\text{sen } x$
- $\text{cos}(360^\circ - x) = \text{cos}(-x) = \text{cos } x$
- $\text{tg}(360^\circ - x) = \text{tg}(-x) = -\text{tg } x$

**🎯 OBSERVAÇÃO**

- **Caso 1**  
Redução do 2ºQ para o 1ºQ:  $180^\circ - x$
- **Caso 2**  
Redução do 3ºQ para o 1ºQ:  $x - 180^\circ$
- **Caso 3**  
Redução do 4ºQ para o 1ºQ:  $360^\circ - x$

**Ângulos complementares**

- $\text{sen}(90^\circ - x) = \text{cos } x$
- $\text{cos}(90^\circ - x) = \text{sen } x$
- $\text{tg}(90^\circ - x) = \text{cotg } x$

**Relações fundamentais**

- $\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1 \ (\forall x \in \mathfrak{R})$
- $\text{tg } x = \frac{\text{sen } x}{\text{cos } x} \left( x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right)$
- $\text{cotg } x = \frac{1}{\text{tg } x} = \frac{\text{cos } x}{\text{sen } x} \ (x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z})$
- $\text{sec } x = \frac{1}{\text{cos } x} \left( x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right)$
- $\text{cossec } x = \frac{1}{\text{sen } x} \ (x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z})$

**Relações derivadas**

- $\text{sen}^2 x = 1 - \text{cos}^2 x$
- $\text{cos}^2 x = 1 - \text{sen}^2 x$
- $\text{sec}^2 x = 1 + \text{tg}^2 x$
- $\text{cossec}^2 x = 1 + \text{cotg}^2 x$



**EXERCÍCIOS**

01. Determine o valor de:  $\sqrt{3} (\text{logtg}1^\circ + \text{logtg}2^\circ + \dots + \text{logtg}89^\circ)$

02. (UECE) Se  $\text{Sen}(30^\circ) = \frac{1}{2}$ , então o valor e  $2\text{sen}(120^\circ) + \text{tg}(240^\circ)$  é:

- a) 0
- b)  $2\sqrt{3}$
- c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- d) 1

03. Se  $\text{sen } x + \text{cos } x = m$ , o valor de  $\text{sen } x \cdot \text{cos } x$  em função de  $m$  é:

- a)  $\frac{m^2 - 1}{2}$
- b)  $\frac{1 - m^2}{2}$
- c)  $\frac{-1 - m^2}{2}$
- d)  $\frac{m^2 + 1}{2}$
- e)  $\frac{2m - 1}{2}$

04. Determine  $y$ , sabendo que:  $y = \text{sen} \left( \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{9} + \dots + \frac{\pi}{3^n} \right)$  com  $n \in \mathbb{N}^*$

05. Se  $\text{tg } x = \frac{3}{4}$  e  $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ , o valor de  $\text{cos } x - \text{sen } x$  é:

- a)  $\frac{7}{5}$
- b)  $-\frac{7}{5}$
- c)  $-\frac{2}{5}$
- d)  $\frac{1}{5}$
- e)  $-\frac{1}{5}$

06. (UECE) O conjunto imagem da função  $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$  dada por  $f(x) = 3\text{sen}^2 x - 5\text{cos}^2 x$ , isto é o conjunto  $\{y \in \mathfrak{R}: y = f(x) \text{ para algum } x \in \mathfrak{R}\}$ , é o intervalo:

- a)  $[-6, 2]$
- b)  $[-5, 3]$
- c)  $[-5, 5]$
- d)  $[-2, 4]$



**GABARITO**

01. 00	02. b	03. a	04. 01	05. e	06. b
--------	-------	-------	--------	-------	-------

**ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE ARCOS**

Dados dois arcos  $a$  e  $b$ , valem para eles as seguintes identidades:

- $\text{sen}(a + b) = \text{sen } a \cdot \text{cos } b + \text{sen } b \cdot \text{cos } a$
- $\text{sen}(a - b) = \text{sen } a \cdot \text{cos } b - \text{sen } b \cdot \text{cos } a$
- $\text{cos}(a + b) = \text{cos } a \cdot \text{cos } b - \text{sen } a \cdot \text{sen } b$
- $\text{cos}(a - b) = \text{cos } a \cdot \text{cos } b + \text{sen } a \cdot \text{sen } b$

$$\text{tg}(a + b) = \frac{\text{tg } a + \text{tg } b}{1 - \text{tg } a \cdot \text{tg } b}$$

$$\text{tg}(a - b) = \frac{\text{tg } a - \text{tg } b}{1 + \text{tg } a \cdot \text{tg } b}$$

**Arco duplo**

- $\text{sen}(2a) = 2 \cdot \text{sen } a \cdot \text{cos } a$

$$\text{cos}(2a) = \begin{cases} \text{cos}^2 a - \text{sen}^2 a \\ 2 \cdot \text{cos}^2 a - 1 \\ 1 - 2 \cdot \text{sen}^2 a \end{cases}$$

$$\text{tg}(2a) = \frac{2 \cdot \text{tg } a}{1 - \text{tg}^2 a}$$



**EXERCÍCIOS**

01. Sejam  $\alpha$  e  $\beta$  arcos pertencentes ao primeiro quadrante e tais que  $\text{tg } \alpha = \frac{3}{4}$ ,  $\text{sec } \beta = \frac{13}{5}$ . Calcule o valor de  $65 \cdot \text{sen}(\alpha + \beta)$ .

02. Calcule o valor de  $((\text{sen}(x) + \text{cos}(y))^2 + (\text{sen}(y) + \text{cos}(x))^2)$  quando  $x + y = \frac{\pi}{6}$ .

03. Calcular o valor de  $7\sqrt{2} \cdot \left( \text{cos}^4 \left( \frac{\pi}{8} \right) - \text{sen}^4 \left( \frac{\pi}{8} \right) \right)$ .

04. Se  $P = \frac{\text{sen } 40^\circ}{\text{sen } 20^\circ} - \frac{\text{cos } 40^\circ}{\text{cos } 20^\circ}$ , então  $\frac{P^2 - 1}{\text{tg}^2 20^\circ}$  é igual a:

05. (UECE) A matriz  $M$  é dada por  $M = P \cdot Q$  em que

$$P = \begin{pmatrix} 1 & -\text{sen } x \\ 1 & \text{sen } x \end{pmatrix} \text{ e } Q = \begin{pmatrix} \text{cos } x & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}. \text{ O determinante da matriz } M \text{ é:}$$

- a)  $\text{sen}(2x)$
- b)  $\text{cos}(2x)$
- c)  $\text{sen}^2 x$
- d)  $\text{cos}^2 x$

06. Se  $x + y = \frac{\pi}{4}$ , então, o produto  $(1 + \text{tg } x) \cdot (1 + \text{tg } y)$  é igual a:



**GABARITO**

01. 63	02. 03	03. 07	04. 01	05. a	06. 02
--------	--------	--------	--------	-------	--------

**ARCO METADE**

- $\text{sen}\left(\frac{a}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \text{cosa}}{2}}$
- $\text{cos}\left(\frac{a}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 + \text{cosa}}{2}}$
- $\text{tg}\left(\frac{a}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \text{cosa}}{1 + \text{cosa}}}$

**Transformação em produto**

Sabendo que:

- $\text{sen}(a + b) + \text{sen}(a - b) = 2 \cdot \text{sen } a \cdot \text{cos } b$
- $\text{sen}(a + b) - \text{sen}(a - b) = 2 \cdot \text{sen } b \cdot \text{cos } a$
- $\text{cos}(a + b) + \text{cos}(a - b) = 2 \cdot \text{cos } a \cdot \text{cos } b$
- $\text{cos}(a + b) - \text{cos}(a - b) = -2 \cdot \text{sen } a \cdot \text{sen } b$

Dados dois arcos de medidas p e q, valem para eles as seguintes identidades:

- $\text{sen } p + \text{sen } q = 2 \cdot \text{sen}\left(\frac{p+q}{2}\right) \cdot \text{cos}\left(\frac{p-q}{2}\right)$
- $\text{sen } p - \text{sen } q = 2 \cdot \text{sen}\left(\frac{p-q}{2}\right) \cdot \text{cos}\left(\frac{p+q}{2}\right)$
- $\text{cos } p + \text{cos } q = 2 \cdot \text{cos}\left(\frac{p+q}{2}\right) \cdot \text{cos}\left(\frac{p-q}{2}\right)$
- $\text{cosp} - \text{cos } q = -2 \cdot \text{sen}\left(\frac{p+q}{2}\right) \cdot \text{sen}\left(\frac{p-q}{2}\right)$
- $\text{tg } p + \text{tg } q = \frac{\text{sen}(p+q)}{\text{cos } p \cdot \text{cos } q}$
- $\text{tgp} - \text{tg } q = \frac{\text{sen}(p-q)}{\text{cos } p \cdot \text{cos } q}$

Exemplos:

$$\text{sen}40^\circ + \text{sen}30^\circ = 2 \text{sen}\left(\frac{40^\circ + 30^\circ}{2}\right) \cdot \text{cos}\left(\frac{40^\circ - 30^\circ}{2}\right)$$

$$= 2 \text{sen}35^\circ \text{cos}5^\circ$$

$$\text{cos}70^\circ - \text{cos}30^\circ = -2\text{sen}\left(\frac{70^\circ - 30^\circ}{2}\right) \text{sen}\left(\frac{70^\circ + 30^\circ}{2}\right)$$

$$= -2\text{sen}20^\circ \cdot \text{sen}50^\circ$$

$$\text{tg}50^\circ + \text{tg}20^\circ = \frac{\text{sen}(50^\circ + 20^\circ)}{\text{cos}50^\circ \cdot \text{cos}20^\circ} = \frac{\text{sen}70^\circ}{\text{cos}50^\circ \cdot \text{cos}20^\circ}$$



**EXERCÍCIOS**

01. Calcule o valor de  $\text{cos}15^\circ \text{cos}75^\circ$ .

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

02. Calcule o valor de  $(\text{sen}22^\circ 30' + \text{cos}22^\circ 30')^2$  é:

- a)  $\frac{3}{2}$
- b)  $\frac{2 + \sqrt{3}}{2}$
- c)  $\frac{2 + \sqrt{2}}{2}$
- d) 1
- e) 2

03. Sabendo que  $\text{sen}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{5}$ , calcule o valor de  $\text{cos } x$ .

- a) 32/25
- b) 23/25
- c) 23/52
- d) 32/52
- e) 13/25

04. A expressão  $\text{tg}\frac{x}{2} + \text{cotg}\frac{x}{2}$  para  $0 < x < \frac{\pi}{2}$  é equivalente a:

- a)  $2\text{sen } x$
- b)  $2\text{sec } x$
- c)  $2\text{cos } x$
- d)  $2\text{cossec } x$
- e)  $2\text{tg } x$

05. Calcule  $\frac{\text{sen } 3x + \text{sen } x}{\text{cos } 3x + \text{cos } x}$ .

- a)  $\text{tg } x$
- b)  $\text{tg}(2x)$
- c)  $2\text{tg}(2x)$
- d)  $\text{tg}\left(\frac{x}{2}\right)$
- e)  $\text{tg}(3x)$

06. (UECE) Se x e y são dois ângulos cuja soma é  $\frac{\pi}{3}$  então o

determinante da matriz  $\begin{bmatrix} \text{sen } x & \text{cos } x & 0 \\ \text{cos } y & \text{sen } y & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$  é igual a:

- a)  $\frac{1}{2}$
- b)  $\sqrt{3}/2$
- c)  $\sqrt{3}/3$
- d)  $\frac{1}{4}$



**GABARITO**

01. d	02. c	03. b	04. d	05. b	06. a
-------	-------	-------	-------	-------	-------

**EQUAÇÕES BÁSICAS**

- $\text{sen } x = \text{sen } \alpha \Leftrightarrow \begin{cases} x = \alpha + 2k\pi \\ \text{ou} \\ x = \pi - \alpha + 2k\pi \end{cases}$  (com  $K \in \mathbb{Z}$ )
- $\text{cos } x = \text{cos } \alpha \Leftrightarrow x = \alpha + 2K\pi$  (com  $K \in \mathbb{Z}$ )
- $\text{tg } x = \text{tg } \alpha \Leftrightarrow x = \alpha + K\pi$  (com  $K \in \mathbb{Z}$ )



**EXERCÍCIOS**

01. (UFC) Sendo x pertencente ao intervalo  $[0, \pi]$ , a equação  $\text{sen}^2 2x + \text{sen} 2x = 0$  admite um número de soluções igual a:

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1



02. Se  $\sec^2 x + \operatorname{tg} x - 7 = 0$  e  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ , então: a

- a)  $\cos x = \frac{2}{\sqrt{3}}$                       d)  $\cos x = \frac{\sqrt{5}}{3}$   
 b)  $\cos x = \frac{5}{\sqrt{3}}$                       e)  $\cos x = \frac{\sqrt{5}}{5}$   
 c)  $\cos x = \frac{3}{\sqrt{5}}$

03. (UFC) Considere as funções reais de variável real definidas por:  $f(x) = 2x^2 - \sqrt{3}x$  e  $g(x) = \cos x$ . Determine, no intervalo fechado  $[0, 2\pi]$ , as raízes da equação  $f(g(x)) = 0$ .

04. (UECE) O número de soluções da equação  $2\cos^2 x - 2\cos 2x - 1 = 0$  para valores de  $x$  no intervalo  $0 \leq x < 2\pi$ , é:

- a) 1                                      c) 3  
 b) 2                                      d) 4

05. (UECE) Quando um relógio de ponteiros, marca exatamente 3h30min, a medida do ângulo menor entre os ponteiros (das horas e dos minutos) é:

- a)  $85^\circ$                                       d)  $75^\circ$   
 b)  $80^\circ$                                       c)  $70^\circ$

06. (UECE) Se um ângulo é igual ao seu complemento, então o seno deste ângulo é igual a:

- a)  $1/2$                                       c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 b)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                                       d) 1

07. (UECE) O valor de  $\log_2(\cos 315^\circ)$  é:

- a) -0,65                                      c) -0,55  
 b) -0,60                                      d) -0,50

08. ((UENESP) Uma máquina produz diariamente  $x$  dezenas de certo tipo de peças. Sabe-se que o custo de produção  $C(x)$  e o valor de venda  $V(x)$  são dados, aproximadamente, em milhares de reais, respectivamente, pelas funções  $C(x) = 2 - \cos\left[\frac{x\pi}{6}\right]$  e  $V(x) = (3\sqrt{2}) \sin\left[\frac{x\pi}{12}\right]$ ,  $0 \leq x \leq 6$ .

O lucro, em reais, obtido na produção de 3 dezenas de peças é:

- a) 500                                      d) 2.000  
 b) 750                                      e) 3.000  
 c) 1.000

09. (UECE) Para todo  $X \in \mathbb{R}$ , a expressão  $\cos^4 x - \sin^4 x$  é igual a:

- a)  $\cos 2x$                                       c)  $2\cos 2x$   
 b)  $\sin 2x$                                       d)  $2\sin 2x$

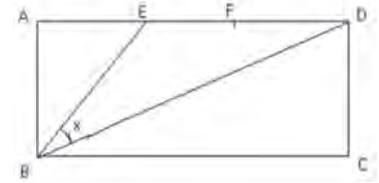
10. (UECE) Se  $x$  e  $y$  são arcos do Primeiro quadrante tais que  $x+y = \frac{\pi}{2}$ , então a expressão  $1 - \sin^2 x - \cos^2 y$  é igual a:

- a)  $-\sin 2x$                                       c)  $2\sin^2 x - \sin^2 y$   
 b)  $-\cos 2y$                                       d)  $2\sin^2 x + \cos^2 y$

11. (UECE) A soma  $S = 1 + \sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \dots$ , com  $|\sin x| \neq 1$ , é igual a:

- a)  $\operatorname{tg}^2 x$                                       c)  $\sec^2 x$   
 b)  $\operatorname{cotg}^2 x$                                       d)  $\operatorname{cosec}^2 x$

12. (UECE) Na figura, se ABCD é um retângulo e  $AB = AE = EF = FD$ , podemos afirmar que o valor de  $\operatorname{tg} x$  é:



- a)  $\frac{1}{3}$   
 b)  $\frac{2}{3}$   
 c)  $\frac{1}{2}$   
 d)  $\frac{3}{4}$

13. (UECE) Se  $x$  está no primeiro quadrante e  $(1 + \operatorname{cotg}^2 x) \operatorname{sen} x = 2$ , então o valor de  $\cos 4x$  é igual a:

- a)  $-\frac{1}{2}$                                       c)  $\frac{1}{2}$   
 b)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$                                       d)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

14. (UECE) O número de raízes da equação  $\operatorname{sen} x + \cos 2x = 1$  no intervalo  $[0, \pi]$  é:

- a) 2                                      c) 6  
 b) 4                                      d) 8

15. (UECE) Se  $x$  é um arco do primeiro quadrante tal que  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = \sqrt{7}$ , então  $\operatorname{sen} x$  é igual a:

- a)  $\frac{\sqrt{7}}{8}$                                       c)  $\frac{\sqrt{7}}{4}$   
 b)  $\frac{\sqrt{7}}{6}$                                       d)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$

16. (UECE) Se a igualdade  $\operatorname{tg} x + \operatorname{cotg} x = 4$  é verdadeira para alguns valores de  $x$ , então, para estes mesmos valores de  $x$ ,  $\operatorname{sen} 2x$  é igual a:

- a) 0,2                                      c) 0,4  
 b) 0,5                                      d) 0,3

17. Na figura abaixo, temos uma partícula em movimento circular uniforme, numa circunferência de Raio  $A$ . O ângulo  $\phi$ , denomina-se fase do movimento e estabelece a posição da partícula em relação ao ponto  $O$ , centro da circunferência.

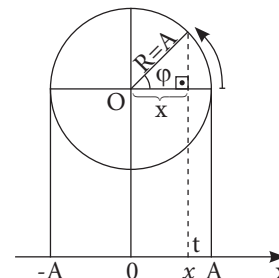
$$\phi = \omega t + \phi_0$$

A função horária da elongação do MHS é dada por:

$$x = A \cos(\omega t + \phi_0)$$

Onde:  $x$  é a posição da projeção da partícula sobre o eixo  $x$ ,  $A$  é a amplitude do MHS,  $\omega$  é a velocidade angular da partícula, denominada pulsação ou frequência do MHS e  $\phi_0$  é a fase inicial, o valor do ângulo de fase  $\phi$  quando  $t = 0$ .

HELOU Newton; Gvalter. Tópicos da Física, vol. 2, p. 116 (Adaptado).

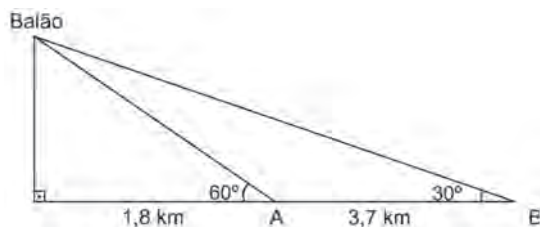




sentada por S. O cientista deveria concluir que, periodicamente, S atinge o valor de

- a) 12 765 km.
- b) 12 000 km.
- c) 11 730 km.
- d) 10 965 km.
- e) 5 865 km.

29. (ENEM) Um balão atmosférico, lançado em Bauru (343 quilômetros a Noroeste de São Paulo), na noite do último domingo, caiu nesta segunda-feira em Cuiabá Paulista, na região de Presidente Prudente, assustando agricultores da região. O artefato faz parte do programa Projeto Hibiscus, desenvolvido por Brasil, França, Argentina, Inglaterra e Itália, para a medição do comportamento da camada de ozônio, e sua descida se deu após o cumprimento do tempo previsto de medição.



Disponível em: <http://www.correiodobrasil.com.br>. Acesso em: 02 maio 2010.

Na data do acontecido, duas pessoas avistaram o balão. Uma estava a 1,8 km da posição vertical do balão e o avistou sob um ângulo de 60°; a outra estava a 5,5 km da posição vertical do balão, alinhada com a primeira, e no mesmo sentido, conforme se vê na figura, e o avistou sob um ângulo de 30°. Qual a altura aproximada em que se encontrava o balão?

- a) 1,8 km
- b) 1,9 km
- c) 3,1 km
- d) 3,7 km
- e) 5,5 km

30. (ENEM) Nos X-Games Brasil, em maio de 2004, o skatista brasileiro Sandro Dias, apelidado “Mineirinho”, conseguiu realizar a manobra denominada “900”, na modalidade skate vertical, tornando-se o segundo atleta no mundo a conseguir esse feito. A denominação “900” refere-se ao número de graus que o atleta gira no ar em torno de seu próprio corpo, que, no caso, corresponde a:

- a) uma volta completa.
- b) uma volta e meia.
- c) duas voltas completas.
- d) duas voltas e meia.
- e) cinco voltas completas.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BOYER, Carl B. **Historia da Matemática**. São Paulo, Edgard Blucher, 1974.

SMOLE, Kátia C. S.& Maria Ignez S.V. **Matemática – Ensino Médio** – Volumes 1, 2 e 3. São Paulo: Saraiva 2003.

IEZZI, Gelson ...[ e tal ]. **Matemática**: Vol único. São Paulo. Atual, 1997.

IEZZI, Gelson ...[ e tal ]. **Matemática**: Vol único. São Paulo. Atual, 1998.

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à Lógica Matemática**. São Paulo: Nobel, 2002.

BEZERRA, Manoel Jairo. **Matemática para o ensino médio**: volume único. São Paulo: Scipion, 2001.

LIMA, Elon Lages... [ et al.]. **Temas e Problemas**. Rio de Janeiro: SBM, 2001.

LIMA, Elon Lages... [ et al.]. **Temas e Problemas e Elementares**. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

LIMA, Elon Lages... [ et al.]. **A Matemática do Ensino Medio Temas**. Rio de Janeiro: SBM, 2006.



**G A B A R I T O**

01. a	02. e	03. *	04. d	05. c	06. b
07. d	08. c	09. a	10. b	11. c	12. c
13. a	14. b	15. c	16. b	17. e	18. b
19. b	20. a	21. 07	22. c	23. c	24. b
25. a	26. b	27. d	28. b	29. c	30. d

03.  $\left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{11\pi}{6} \right\}$

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**MATEMÁTICA II**

Caro(a) Aluno(a),

O presente módulo contém os seguintes objetos de conhecimento:

<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Matrizes	-
Determinante	-
Sistemas lineares	-

**MATRIZES (UECE)**

**Introdução**

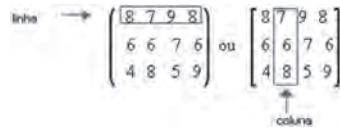
O crescente uso dos computadores tem feito com que a teoria das matrizes seja cada vez mais aplicada em áreas como Economia, Engenharia, Matemática, Física, dentre outras. Vejamos um exemplo.

A tabela a seguir representa as notas de três alunos em uma etapa:

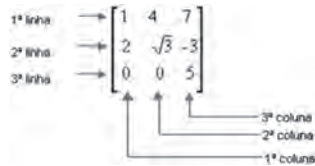
	Química	Inglês	Literatura	Espanhol
A	8	7	9	8
B	6	6	7	6
C	4	8	5	9

Se quisermos saber a nota do aluno **B** em Literatura, basta procurar o número que fica na segunda linha e na terceira coluna da tabela.

Vamos agora considerar uma tabela de números dispostos em linhas e colunas, como no exemplo acima, mas colocados entre parênteses ou colchetes:



Em tabelas assim dispostas, os números são os elementos. As linhas são enumeradas *de cima para baixo* e as colunas, *da esquerda para direita*:



Tabelas com **m** linhas e **n** colunas (**m** e **n** números naturais diferentes de 0) são denominadas matrizes **m x n**. Na tabela anterior temos, portanto, uma matriz **3 x 3**.

Veja mais alguns exemplos:

$\begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 30 & -3 & 17 \end{bmatrix}$  é uma matriz do tipo **2 x 3**

$\begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  é uma matriz do tipo **2 x 2**

**Notação geral**

Costuma-se representar as matrizes por *letras maiúsculas* e seus elementos por *letras minúsculas*, acompanhadas por *dois índices* que indicam, respectivamente, a linha e a coluna que o elemento ocupa.

Assim, uma matriz **A** do tipo **m x n** é representada por:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

ou, abreviadamente,  $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ , em que **i** e **j** representam, respectivamente, a linha e a coluna que o elemento ocupa. Por exemplo, na matriz anterior,  $a_{23}$  é o elemento da 2ª linha e da 3ª coluna.

Na matriz  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 4 & \frac{1}{2} & -\sqrt{2} \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ , temos:  $\begin{cases} a_{11} = 2, a_{12} = -1 \text{ e } a_{13} = 5 \\ a_{21} = 4, a_{22} = \frac{1}{2} \text{ e } a_{23} = -\sqrt{2} \\ a_{31} = 0, a_{32} = 1 \text{ e } a_{33} = -2 \end{cases}$

Ou na matriz  $B = [-1 \ 0 \ 2 \ 5]$ , temos:  $a_1 = -1, a_{12} = 0, a_{13} = 2$  e  $a_{14} = 5$ .

**Denominações especiais**

Algumas matrizes, por suas características, recebem denominações especiais.

**Matriz linha:** matriz do tipo **1 x n**, ou seja, com uma única linha. Por exemplo, a matriz  $A = [4 \ 7 \ -3 \ 1]$ , do tipo **1 x 4**.

**Matriz coluna:** matriz do tipo **m x 1**, ou seja, com uma única coluna.

Por exemplo,  $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$  do tipo **3 x 1**

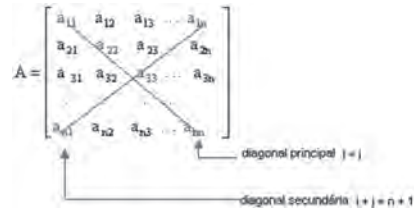
**Matriz quadrada:** matriz do tipo **n x n**, ou seja, com o mesmo número de linhas e colunas; dizemos que a matriz é de ordem **n**.

Por exemplo, a matriz  $C = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$  do tipo **2x 2**,

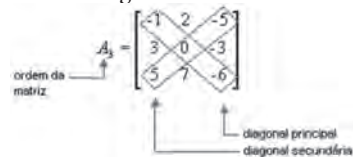
isto é, quadrada de ordem 2.

Numa matriz quadrada definimos a diagonal principal e a diagonal secundária. A principal é formada pelos elementos  $a_{ij}$  tais que  $i = j$ . Na secundária, temos  $i + j = n + 1$ .

Veja:



Observe a matriz a seguir:



**Matriz nula:** matriz em que todos os elementos são nulos; é representada por  $0_{m \times n}$ .

Por exemplo,  $0_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

**Matriz diagonal:** matriz quadrada em que todos os elementos que não estão na diagonal principal são nulos. Por exemplo:

a)  $A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$     b)  $B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$

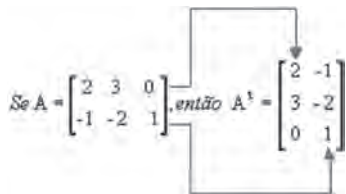
**Matriz identidade:** matriz quadrada em que todos os elementos da diagonal principal são iguais a 1 e os demais são nulos; é representada por  $I_n$ , sendo **n** a ordem da matriz. Por exemplo:

a)  $I_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$     b)  $I_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

Assim, para uma matriz identidade.

$$I_n = [a_{ij}]_{n \times n}, a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se } i = j \\ 0, & \text{se } i \neq j \end{cases}$$

**Matriz transposta:** matriz  $A^t$  obtida a partir da matriz  $A$  trocando-se ordenadamente as linhas por colunas ou as colunas por linhas. Por exemplo:



Desse modo, se a matriz  $A$  é do tipo  $m \times n$ ,  $A^t$  é do tipo  $n \times m$ . Note que a 1ª linha de  $A$  corresponde à 1ª coluna de  $A^t$  e a 2ª linha de  $A$  corresponde à 2ª coluna de  $A^t$ .

**Matriz simétrica:** matriz quadrada de ordem  $n$  tal que  $A = A^t$ .

Por exemplo,  $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 8 \end{bmatrix}$

é simétrica, pois  $a_{12} = a_{21} = 5$ ,  $a_{13} = a_{31} = 6$ ,  $a_{23} = a_{32} = 4$ , ou seja, temos sempre  $a_{ij} = a_{ji} \forall i \neq j$ .

**Matriz antissimétrica:** matriz quadrada de ordem  $n$  tal que  $A = -A^t$ .

Por exemplo,  $A = \begin{bmatrix} 0 & 5 & -6 \\ -5 & 0 & 4 \\ 6 & -4 & 0 \end{bmatrix}$

é antissimétrica, pois  $a_{12} = 5 \rightarrow a_{21} = -5$ ,  $a_{13} = -6 \rightarrow a_{31} = 6$ ,  $a_{23} = 4 \rightarrow a_{32} = -4$ , ou seja, temos sempre  $a_{ij} = -a_{ji} \forall i \neq j$ , e  $a_{ij} = 0 \forall i = j$ .

**Matriz oposta:** matriz  $-A$  obtida a partir de  $A$  trocando-se o sinal de todos os elementos de  $A$ .

Por exemplo: Se  $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ , então  $-A = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$

**Igualdade de matrizes**

Duas matrizes,  $A$  e  $B$ , do mesmo tipo  $m \times n$ , são iguais se, e somente se, todos os elementos que ocupam a mesma posição são iguais:

$$A = B \Leftrightarrow a_{ij} = b_{ij} \text{ para todo } 1 \leq i \leq m \text{ e todo } 1 \leq j \leq n$$

Se  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & b \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 2 & c \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$  e  $A = B$ , então  $c = 0$  e  $b = 3$

**Operações envolvendo matrizes**

**Adição**

Dadas as matrizes  $A = [a_{ij}]_{m \times n}$  e  $B = [b_{ij}]_{m \times n}$ , chamamos de

soma dessas matrizes a matriz  $C = [c_{ij}]_{m \times n}$ , tal que  $C_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$ ,  $\forall 1 \leq i \leq m$  e  $\forall 1 \leq j \leq n$ .

$$A + B = C$$

Exemplos:

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+2 & 4+(-1) \\ 0+0 & 7+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+3 & 3+1 & 0+1 \\ 0+1 & 1+(-1) & -1+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Observação:  $A + B$  existe se, e somente se,  $A$  e  $B$  forem de mesma ordem.

**• Propriedades**

Sendo  $A$ ,  $B$  e  $C$  matrizes do mesmo tipo ( $m \times n$ ), temos as seguintes propriedades para a adição:

- a) comutativa:  $A + B = B + A$
- b) associativa:  $(A + B) + C = A + (B + C)$
- c) elemento neutro:  $A + 0 = 0 + A = A$ , sendo  $0$  a matriz nula  $m \times n$
- d) elemento oposto:  $A + (-A) = (-A) + A = 0$

**Subtração**

Dadas as matrizes  $A = [a_{ij}]_{m \times n}$  e  $B = [b_{ij}]_{m \times n}$

chamamos de diferença entre essas matrizes a soma de  $A$  com a matriz oposta de  $B$ :

$$A - B = A + (-B)$$

Observe:

$$\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 4 & -7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 4 & -7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & -2 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3+(-1) & 0+(-2) \\ 4+0 & -7+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & -5 \end{bmatrix}$$

**Multiplicação de um número real por uma matriz**

Dados um número real  $k$  e uma matriz  $A$  do tipo  $m \times n$ , o produto de  $x$  por  $A$  é uma matriz  $B$  do tipo  $m \times n$  obtida pela multiplicação de cada elemento de  $A$  por  $k$ , ou seja,  $b_{ij} = k a_{ij}$ :

$$B = k.A$$

Observe o seguinte exemplo:

$$3 \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.2 & 3.7 \\ 3.(-1) & 3.0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 21 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$$

**• Propriedades**

Sendo  $A$  e  $B$  matrizes do mesmo tipo ( $m \times n$ ) e  $x$  e  $y$  números reais quaisquer, valem as seguintes propriedades:

- a) associativa:  $x(yA) = (xy) \cdot A$
- b) distributiva de um número real em relação à adição de matrizes:  $x.(A + B) = xA + xB$
- c) distributiva de uma matriz em relação à adição de dois números reais:  $(x + y) \cdot A = xA + yA$
- d) elemento neutro:  $xA = A$ , para  $x=1$ , ou seja,  $1A=A$

**Multiplicação de matrizes**

O produto de uma matriz por outra não é determinado por meio do produto dos seus respectivos elementos.

Assim, o produto das matrizes  $A = (a_{ij})_{m \times p}$  e  $B = (b_{ij})_{p \times n}$  é a matriz  $C = (c_{ij})_{m \times n}$  em que cada elemento  $c_{ij}$  é obtido por meio da soma dos produtos dos elementos correspondentes da  $i$ -ésima linha de  $A$  pelos elementos da  $j$ -ésima coluna  $B$ .

Vamos multiplicar a matriz para entender como se obtém cada  $C_{22}$ :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

- 1º Passo: 1ª linha e 1ª coluna

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot (-1) + 2 \cdot 4 \\ \dots \end{bmatrix} \quad C_{11}$$

- 2º Passo: 1ª linha e 2ª coluna

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot (-1) + 2 \cdot 4 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 \\ \dots \end{bmatrix} \quad C_{12}$$

- 3º Passo: 2ª linha e 1ª coluna

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot (-1) + 2 \cdot 4 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 \\ 3 \cdot (-1) + 4 \cdot 4 & \dots \end{bmatrix} \quad C_{21}$$

- 4º Passo: 2ª linha e 2ª coluna

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot (-1) + 2 \cdot 4 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 \\ 3 \cdot (-1) + 4 \cdot 4 & 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 \end{bmatrix} \quad C_{22}$$

Assim,  $A \cdot B = \begin{bmatrix} 7 & 7 \\ 13 & 17 \end{bmatrix}$

Observe que:

$$B \cdot A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (-1) \cdot 1 + 3 \cdot 3 & (-1) \cdot 2 + 3 \cdot 4 \\ 4 \cdot 1 + 2 \cdot 3 & 4 \cdot 2 + 2 \cdot 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 10 \\ 10 & 16 \end{bmatrix}$$

Portanto,  $A \cdot B \neq B \cdot A$ , ou seja, para a multiplicação de matrizes não vale a propriedade comutativa.

Vejamos outro exemplo com as matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

$$A \cdot B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 4 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 2 \cdot 1 + 3 \cdot (-2) & 2 \cdot 2 + 3 \cdot 0 & 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 \\ 0 \cdot 1 + 1 \cdot (-2) & 0 \cdot 2 + 1 \cdot 0 & 0 \cdot 3 + 1 \cdot 4 \\ -1 \cdot 1 + 4 \cdot (-2) & -1 \cdot 2 + 4 \cdot 0 & -1 \cdot 3 + 4 \cdot 4 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} -4 & 4 & 18 \\ -2 & 0 & 4 \\ -9 & -2 & 13 \end{bmatrix}$$

$$B \cdot A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \cdot 2 + 2 \cdot 0 + 3 \cdot (-1) & 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 \\ -2 \cdot 2 + 0 \cdot 0 + 4 \cdot (-1) & -2 \cdot 3 + 0 \cdot 1 + 4 \cdot 4 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} -1 & 17 \\ -8 & 10 \end{bmatrix}$$

Da definição, temos que a matriz produto  $A \cdot B$  só existe se o número de colunas de  $A$  for igual ao número de linhas de  $B$ :

$$A_{m \times n} \cdot B_{n \times p} = (A \cdot B)_{m \times p}$$

A matriz produto terá o número de linhas de  $A$  ( $m$ ) e o número de colunas de  $B$  ( $p$ ):

- a) Se  $A_{3 \times 2}$  e  $B_{2 \times 5}$ , então  $(A \cdot B)_{3 \times 5}$
- b) Se  $A_{4 \times 1}$  e  $B_{2 \times 3}$ , então não existe o produto
- c) Se  $A_{4 \times 2}$  e  $B_{2 \times 1}$ , então  $(A \cdot B)_{4 \times 1}$

**Propriedades**

Verificadas as condições de existência para a multiplicação de matrizes, valem as seguintes propriedades:

- a) associativa:  $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$
- b) distributiva em relação à adição:  $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$  e  $(A + B) \cdot C = A \cdot C + B \cdot C$
- c) elemento neutro:  $A \cdot I_n = I_n \cdot A = A$ , sendo  $I_n$  a matriz identidade de ordem  $n$

Vimos que a propriedade comutativa, geralmente, não vale para a multiplicação de matrizes. Não vale também o anulamento do produto, ou seja: sendo  $0_{m \times n}$  uma matriz nula,  $A \cdot B = 0_{m \times n}$  não implica, necessariamente, que  $A = 0_{m \times n}$  ou  $B = 0_{m \times n}$ .

**Matriz inversa**

Dada uma matriz  $A$ , quadrada, de ordem  $n$ , se existir uma matriz  $A'$ , de mesma ordem, tal que  $A \cdot A' = A' \cdot A = I_n$ , então  $A'$  é matriz inversa de  $A$ . Representamos a matriz inversa por  $A^{-1}$ .

**Matriz Inversa (2x2)**

Se  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  é uma matriz inversível, então:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}, \text{ onde } \det A = ad - bc$$

Saiba:

Se  $\det A^{-1} \neq 0 \Leftrightarrow A$  é inversível.

Se  $\det A = 0 \Leftrightarrow A$  é singular.

**EXERCÍCIOS**

01. Se  $A = (a_{ij})_{3 \times 2}$  é uma matriz tal que:  $a_{ij} = \begin{cases} i^{i+1}, & \text{para } i = j \\ j, & \text{para } i \neq j \end{cases}$ . Então  $A$  é:

a)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$                       d)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

b)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 8 & 2 \end{pmatrix}$                       e)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 8 & 3 \end{pmatrix}$

c)  $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

02. (UNIFOR) Seja  $A = (a_{ij})_{2 \times 3}$ , dado por  $a_{ij} = \begin{cases} 3i - 2j & \text{se } i = j \\ i - j & \text{se } i \neq j \end{cases}$

se  $A'$  é a matriz transposta de  $A$ , a matriz produto  $A \cdot A'$  é:



- a) uma matriz simétrica
- b) a matriz identidade
- c) a matriz nula
- d) uma matriz antissimétrica
- e) igual à matriz  $A^t.A$

03. Dadas as matrizes  $A = (a_{ij})_{2 \times 2}$ , tal que  $a_{ij} = \begin{cases} i + j & \text{se } i = j \\ 0 & \text{se } i \neq j \end{cases}$  e

$B = (b_{ij})_{2 \times 2}$ , tal que  $b_{ij} = 2i - 3j$ , então  $A + B$  é igual a:

- a)  $\begin{bmatrix} -1 & 4 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$
- b)  $\begin{bmatrix} 1 & -4 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$
- c)  $\begin{bmatrix} 1 & -4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$
- d)  $\begin{bmatrix} 1 & -4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$
- e)  $\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

04. Se a matriz  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & y \\ x & 1 & 0 \\ x+1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  é simétrica, então  $x^y$  é igual a:

- a) 1/9
- b) 1/8
- c) 1
- d) 8
- e) 9

05. Se a matriz  $S = \begin{pmatrix} 2-x & a & b \\ x & 3+y & c \\ y & z & 2z+8 \end{pmatrix}$  é antissimétrica, então

$a + b + c$  é igual a:

- a) -5
- b) 5
- c) 9
- d) -9
- e) 0

06. Sejam as funções reais de variáveis reais  $f(x) = 2^x$  e  $g(x) = \log_2 x$ . Então a matriz  $A = (a_{ij})_{3 \times 3}$ , tal que  $a_{ij} = \begin{cases} f(g(i)); & \text{se } i > j \\ g(f(j)); & \text{se } i < j \\ i - j; & \text{se } i = j \end{cases}$  é:

- a) Simétrica
- b) Antissimétrica
- c) Diagonal
- d) Escalar
- e) Triangular

07. Sabe-se que as ordens das matrizes A, B e C são, respectivamente,  $3 \times r$ ,  $3 \times s$  e  $2 \times t$ . Se a matriz  $(A - B) \cdot C$  é de ordem  $3 \times 4$ , então  $r + s + t$  é igual a:

- a) 6
- b) 8
- c) 10
- d) 12
- e) 14

08. A matriz X, tal que  $AX = B$ , onde  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  e  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$  é:

- a)  $X = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1/3 & 1/3 \end{pmatrix}$
- b)  $X = \begin{pmatrix} 0 & 1/3 \\ 1 & -1/3 \end{pmatrix}$
- c)  $X = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1/3 & -1/3 \end{pmatrix}$
- d)  $X = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1/3 & -1/3 \end{pmatrix}$
- e)  $X = \begin{pmatrix} 1 & 1/3 \\ 0 & -1/3 \end{pmatrix}$

c)  $X = \begin{pmatrix} 1 & -1/3 \\ 0 & 1/3 \end{pmatrix}$

09. Se a matriz  $A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & x \end{bmatrix}$  é a matriz inversa de  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ ,

então o valor de x é:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

10. (UECE) As matrizes produto  $A \cdot \bar{A}$  e  $\bar{A} \cdot A$  obtidas a partir de  $A = \begin{pmatrix} \cos x & \text{sen} x \\ -\text{sen} x & \cos x \end{pmatrix}$  e  $\bar{A} = \begin{pmatrix} \cos x & -\text{sen} x \\ \text{sen} x & \cos x \end{pmatrix}$  são respectivamente:

- a)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  e  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
- b)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$  e  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- c)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$  e  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
- d)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  e  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

11. (UFC) A partir da matriz  $X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  encontre a matriz

$X^k$ , onde  $k \in \mathbb{N}$  e  $X^k = X \cdot \dots \cdot X$  (produto com k fatores). Se  $M = X + X^2 + \dots + X^{21}$  e  $\Delta$  é a soma dos elementos de M, determine o valor de  $\frac{\Delta}{8}$ .

- a) 42
- b) 44
- c) 63
- d) 504

12. Na matriz  $A = \begin{bmatrix} 20 & 18 & 5 \\ 18 & 21 & 4 \end{bmatrix}$ , os elementos da primeira linha

representam o preço unitário em reais de três artigos diferentes da loja X e os da segunda linha, os respectivos preços unitários em reais dos mesmos artigos na loja Y. Os elementos da matriz

$AB$ , com  $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ , representam os preços a serem pagos pela

compra de 1 unidade do primeiro, 2 do segundo e 1 do terceiro, nessas lojas. Se fizermos a compra em Y, gastaremos em relação ao que seria gasto na loja X

- a) R\$ 3,00 a menos.
- b) R\$ 4,00 a mais.
- c) R\$ 3,00 a mais.
- d) R\$ 4,00 a menos.
- e) A mesma coisa.

13. (UECE) Sejam as matrizes  $P = \begin{pmatrix} x & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $Q = \begin{pmatrix} 1 & y \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $R =$

$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ z & 1 \end{pmatrix}$  e  $S = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & t \end{pmatrix}$ .

Sobre a igualdade  $P \cdot Q = R \cdot S$  é possível afirmar-se corretamente:

- a) Nunca se verifica
- b) Verifica-se somente se  $x = y = z = t$
- c) Verifica-se sempre que  $x = z = 1$  e  $y = t$
- d) Verifica-se quando  $x \neq z$  e  $y \neq t$

14. (UFC) O valor de  $2A^2 + 4B^2$  quando  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$  e

$B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  é igual a:

- a)  $\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$                       d)  $\begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$   
 b)  $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$                       e)  $\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$   
 c)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

**ESPECIAL ENEM**

15. (ENEM) Um aluno registrou as notas bimestrais de algumas de suas disciplinas numa tabela. Ele observou que as entradas numéricas da tabela formavam uma matriz 4x4, e que poderia calcular as médias anuais dessas disciplinas usando produto de matrizes. Todas as provas possuíam o mesmo peso, e a tabela que ele conseguiu é mostrada a seguir

	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
Matemática	5,9	6,2	4,5	5,5
Português	6,6	7,1	6,5	8,4
Geografia	8,6	6,8	7,8	9,0
História	6,2	5,6	5,9	7,7

Para obter essas médias, ele multiplicou a matriz obtida a partir da tabela por

- a)  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$                       d)  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$   
 b)  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}$                       e)  $\begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 1 \\ 4 \\ 1 \\ 4 \\ 1 \\ 4 \end{bmatrix}$   
 c)  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

16. (UECE) O valor de K para o qual a equação matricial  $x^2 - Kx^2 - y = I$ , é igual a matriz identidade, sendo  $x = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & K \end{pmatrix}$  e  $y = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -K \end{pmatrix}$ , é:

- a) -2                                      c) 0  
 b) -1                                      d) 1

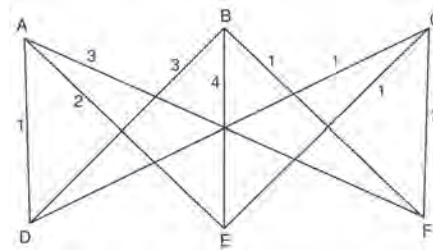
17. A temperatura corporal de um paciente foi medida, em graus Celsius, três vezes ao dia, durante cinco dias. Cada elemento  $a_{ij}$  da matriz abaixo corresponde à temperatura observada no instante  $i$  do dia  $j$ .

$$\begin{bmatrix} 35,6 & 36,4 & 38,6 & 38,0 & 36,0 \\ 36,1 & 37,0 & 37,2 & 40,5 & 40,4 \\ 35,5 & 37,5 & 36,1 & 37,0 & 39,2 \end{bmatrix}$$

Qual o instante e o dia em que o paciente apresentou a maior temperatura?

- a) No instante 1 e primeiro dia.  
 b) No instante 2 e no quarto dia.  
 c) No instante 1 e terceiro dia.  
 d) No instante 3 e quinto dia.  
 e) No instante 3 e primeiro dia.

18. A figura a seguir ilustra a rede de conexões entre os aeroportos A, B e C de uma cidade, e os aeroportos D, E e F de outra cidade. O número sobre a linha unindo os nomes de dois aeroportos representa o número de linhas aéreas voando na rota de um aeroporto ao outro. Podemos representar os aeroportos de uma cidade como as linhas de uma matriz, os aeroportos da outra como as colunas da matriz e em cada interseção linha-coluna o número de conexões entre os dois aeroportos.



Qual das matrizes a seguir não contém as informações corretas sobre os vôos entre as duas cidades?

- a)  $\begin{bmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$                       d)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$   
 b)  $\begin{bmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$                       e)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}$   
 c)  $\begin{bmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

19. O iogurte é um alimento derivado do leite, tendo assumido varias cores nas prateleiras dos supermercados, dependendo do elemento a ele incorporado. A oferta de marcas, cores, sabores e consistência são grandes. Os iogurtes fornecem proteínas, vitaminas A, D e E, cálcio e fósforo. Alguns recebem ferro e fibras e o mais importante é que dificilmente ultrapassam 5% de gordura, fator muito observado pelos usuários, principalmente os que cultuam as formas de um corpo ideal, baseado nas proporções divulgadas pela mídia, e também os que seguem prescrição médica.

<http://saude.abril.com/livre/especiais/especialgordura/1209pop2.html>. Acessado em 29/09/04 [adapt.]

Os teores de magnésio e sódio, presentes em 100 ml de iogurte feito com leite integral ou com leite desnatado, estão representados pelas variáveis x, y, z, t na matriz:

$$M = \begin{bmatrix} \text{Com leite integral} & \text{Com leite desnatado} \\ x & y \\ z & t \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{Magnésio (mg)} \\ \text{sódio (mg)} \end{matrix}$$

$$\text{Sendo: } M = \begin{cases} 5i + j^3, & \text{se } i < j \\ 2 \cdot 10^{i-1} + 10j^2, & \text{se } i = j \\ 3i^4 + 2j, & \text{se } i > j \end{cases}$$

Com base no texto e em conhecimentos, a quantidade de magnésio encontrada em 100 ml de leite desnatado e a quantidade de sódio encontrada em 100 ml de leite integral é respectivamente igual a

- a) 13 mg e 50 mg.
- b) 12 mg e 50 mg.
- c) 13 mg e 60 mg.
- d) 12 mg e 60 mg.
- e) 60 mg e 12 mg

20. Um grupo de alunos dos cursos 1, 2 e 3 solicita transferência para outro curso, escolhido entre os mesmos 1, 2 e 3. A matriz abaixo representa o resultado obtido após a transferência:

- Para  $i \neq j$ , na interseção da linha  $i$  com a coluna  $j$ , encontra-se o número de estudantes do curso  $i$  que se transferiram para o curso  $j$ ;
- Para  $i = j$ , na interseção da linha  $i$  com a coluna  $j$ , encontra-se o número de estudantes do curso  $i$  que se permaneceram no curso  $j$ ;

$$\begin{bmatrix} 132 & 7 & 8 \\ 12 & 115 & 13 \\ 14 & 15 & 119 \end{bmatrix}$$

Admitindo que cada aluno pode se matricular em apenas um curso, analisando as afirmações acima, podemos concluir que

- a) antes das transferências, existiam 145 alunos no curso 1.
- b) após as transferências, existem 140 alunos no curso 2.
- c) foram transferidos 26 alunos para o curso 3.
- d) o total de alunos transferidos é 69.
- e) o total de alunos nos cursos 1, 2 e 3 é de 359 alunos.

21. Matrizes são arranjos retangulares de números e possuem inúmeras linhas e colunas. Considere seis cidades A, B, C, D, E e F; vamos indexar as linhas e colunas de uma matriz 6x6 por cidades e colocar 1 na posição definida pela linha X e coluna Y, se a cidade X possui uma estrada que liga diretamente à cidade Y, e vamos colocar 0 (zero), caso X não esteja ligado diretamente por uma estrada à cidade Y. Colocamos também 1 na diagonal principal.

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D & E & F \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \\ E \\ F \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Sendo assim podemos afirmar que

- a) é possível ir, diretamente da cidade A para a cidade B.
- b) é possível ir, diretamente da cidade F para a cidade D.
- c) é possível ir, passando por outra cidade, da cidade A até a cidade C.
- d) a matriz é antissimétrica.
- e) existe apenas um único caminho para ir da cidade A para a cidade D.

22. Ao olhar a folha do calendário, João perguntou a Maria qual era o dia da semana, e recebeu a seguinte resposta: a data de hoje é um dos elementos da matriz A.B, onde A é a matriz 4X7 for-

mada apenas pelos números do calendário (conforme estão dispostos na figura) e B é a transposta da matriz  $[7 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ -4]$ .

D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

O dia da semana corresponde a

- a) segunda.
- b) terça.
- c) quarta.
- d) quinta.
- e) sexta.

23. Uma confecção vai fabricar três tipos de roupa utilizando matérias diferentes. Considere a matriz  $A = (a_{ij})$ , em que  $a_{ij}$  representa quantas unidades do material  $j$  serão empregadas para fabricar uma roupa do tipo  $i$ .

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Qual o total de unidades do material 1 que será empregado para fabricar cinco roupas do tipo 1, quatro roupas do 2 e duas roupas do tipo 3?

- a) 30.
- b) 31.
- c) 32.
- d) 33.
- e) 34.

24. Uma escola fez uma pesquisa para identificar a origem étnica de seus alunos. A tabela a seguir mostra os resultados obtidos em dois níveis: no ensino fundamental e no ensino médio.

Sexo \ Origem Étnica	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
Branca	340	410	180	152
Negra	105	87	64	36
Amarela	96	134	113	88

A matriz  $C = A + B$ , em que C representa o total da escola (meninos/meninas) de acordo com as suas origens.

- a)  $\begin{bmatrix} 520 & 562 \\ 169 & 123 \\ 209 & 222 \end{bmatrix}$
- b)  $\begin{bmatrix} 420 & 462 \\ 269 & 234 \\ 209 & 222 \end{bmatrix}$
- c)  $\begin{bmatrix} 629 & 462 \\ 269 & 234 \\ 320 & 333 \end{bmatrix}$
- d)  $\begin{bmatrix} 320 & 450 \\ 456 & 432 \\ 239 & 111 \end{bmatrix}$
- e)  $\begin{bmatrix} 129 & 578 \\ 345 & 902 \\ 124 & 444 \end{bmatrix}$

**GABARITO**

01. a	02. a	03. d	04. b	05. b	06. a
07. b	08. c	09. c	10. d	11. c	12. c
13. c	14. b	15. e	16. b	17. b	18. e
19. a	20. d	21. b	22. b	23. d	24. a

**DETERMINANTE (UECE)**

**Determinante de uma Matriz de Ordem 2**

Se  $M$  é uma matriz de 2ª ordem, o  $\det(M)$  é igual ao produto dos elementos da diagonal principal menos o produto dos elementos da diagonal secundária.

**Exemplo:**

Seja  $M = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$  então  $\det(M) = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$

**Determinante de uma Matriz de ordem 3**

Se  $M$  é uma matriz de 3ª ordem  $\det(M) = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$

$= a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{11} - a_{32}a_{23}a_{11} - a_{33}a_{12}a_{21}$

**Regra de Sarrus**

Repete-se, à direita da matriz, as duas primeiras colunas.

Acompanhando as setas indicadas, efetuam-se os produtos com os sinais indicados, daí:

$\begin{pmatrix} a & b & c & a & b \\ d & e & f & d & e \\ g & h & i & g & h \end{pmatrix}$   $aei + bfg + cdh - idb - hfa - gec$

**Método Trivia**

Se  $M = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$  então,  $\det(M) = \begin{vmatrix} g & i \\ a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$

$\det(M) = aei + gbh + dhc - dbi - gec - ahf$

**Determinante da Matriz  $n \times n$  – Teorema de Laplace**

Menor complementar de um elemento  $a_{ij}(D_{ij})$ : é o determinante obtido quando se suprime a linha  $i$  e a coluna  $j$  da matriz dada.

Cofator de um elemento  $a_{ij}(A_{ij})$ : é dado pela expressão,

$A_{ij} = (-1)^{i+j} \times D_{ij}$

**Teorema de Laplace:**

- 1ª forma: Fixe a linha  $i$ , então:  
 $\det A = a_{i1} \cdot A_{i1} + a_{i2} \cdot A_{i2} + \dots + a_{in} \cdot A_{in}$ .
- 2ª forma: Fixe a coluna  $j$ , então:  
 $\det A = a_{1j} \cdot A_{1j} + a_{2j} \cdot A_{2j} + \dots + a_{nj} \cdot A_{nj}$ .  
 $\det A = a_{1j} \times A_{1j} + a_{2j} \times A_{2j} + \dots + a_{nj} \times A_{nj}$ .

**Regra de Chió**

- Escolhe-se o pivô (que precisa ser um número 1) e a partir dele se exclui sua linha e coluna.
- Subtraia de cada elemento da nova matriz o produto dos elementos que pertenciam a sua linha e coluna e que foram retirados.
- Multiplique o determinante da nova matriz por  $(-1)^{i+j}$ , sendo  $i$  e  $j$  a posição do elemento pivô.
- O determinante a ser calculado possui o mesmo valor da matriz inicial e possui uma ordem a menos.

**OBSEVAÇÃO**

Caso não haja nenhum elemento 1 (um) na matriz divida uma fila por algum elemento de modo que apareça o elemento 1 e não se esqueça de multiplicar esse elemento ao resultado final do determinante.

**Matriz de Vandermonde ou Matriz das Potências**

Seja a matriz  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{pmatrix}$ , seu determinante é dado por

$\det A = (b - a) \times (c - b) \times (c - a)$ .

**EXERCÍCIOS**

01. O valor do determinante da matriz  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -\log_2 8 \\ 3 & \sin \frac{\pi}{3} & \cos \frac{\pi}{3} \\ 1 & -\cos \frac{\pi}{3} & \sin \frac{\pi}{3} \end{pmatrix}$  é igual a

- a) 1.
- b) 3.
- c) 5.
- d) 7.
- e) 9.

02. Se o determinante da matriz  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3K \\ 3K & 1 & 1 \\ 9K^2 & 3K & 1 \end{pmatrix}$  é igual a 280,

- o valor de  $3K^2 - 2K$  é
- a) 90.
- b) 91.
- c) 92.
- d) 93.
- e) 94.

03. Dados as matrizes  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$  e  $A^t$

- a matriz transposta de  $A$ , o valor do determinante do produto  $A^t \cdot B$  é
- a) 0.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 3.
- e) 4.

04. Dado a equação  $\begin{vmatrix} 1 & x & 1 \\ 2 & 13 & x \\ 1 & 3 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 2 & x \end{vmatrix}$ , a soma das quadrado das raízes, para todo x pertencente a equação é

a) 20. d) 50.  
b) 30. e) 60.  
c) 40.

05. Considerando as equações representadas por  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & x \\ 2 & 3 & 1 \\ 4 & 0 & y \end{vmatrix} = -17$  e  $\begin{vmatrix} 5 & x & y \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \end{vmatrix} = 5$ , o valor da expressão  $x^y + y^x$  é igual a

a) 15. d) 18.  
b) 16. e) 19.  
c) 17.



**GABARITO**

01. c	02. d	03. a	04. d	05. c
-------	-------	-------	-------	-------

**DETERMINANTES II (UECE)**

**Propriedades dos Determinantes**

Casos em que um determinante é nulo  $\det(M) = 0$ .

- Quando uma de suas filas é nula, em nosso trabalho usaremos o termo "FILA" indistintamente para LINHA e ou COLUNA.

**Exemplo:**

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 7 & 8 \\ 5 & 3 & 6 \end{vmatrix} = 0 \text{ ou } \begin{vmatrix} 3 & 0 & 5 \\ 8 & 0 & 6 \\ 9 & 0 & 4 \end{vmatrix} = 0$$

- Quando possui duas filas paralelas iguais.

**Exemplo:**

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 8 \\ 7 & 5 & 9 \\ 2 & 3 & 8 \end{vmatrix} = 0 \text{ ou } \begin{vmatrix} 4 & 4 & 8 \\ 5 & 5 & 3 \\ 6 & 6 & 9 \end{vmatrix} = 0$$

$(L_1 = L_3)$        $(C_1 = C_2)$

- Quando possui duas filas proporcionais.

**Exemplo:**

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 9 & 7 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{vmatrix} = 0 \text{ ou } \begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 6 & 8 \\ 3 & 9 & 7 \end{vmatrix} = 0$$

$(L_3 = 2 \cdot L_1)$        $(C_2 = 3 \cdot C_1)$

- Quando uma de suas filas é "combinação linear" de outra fila paralela.

**Exemplo:**

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 8 & 7 & 1 \\ 9 & 5 & 4 \end{vmatrix} = 0 \text{ ou } \begin{vmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 4 \\ 9 & 8 & 7 \end{vmatrix} = 0$$

$(C_1 = C_2 + C_3)$        $(L_3 = L_1 + L_2)$

**Determinante de uma Matriz Transposta**

Sento  $M^t$  a matriz transposta de M, tem-se:

$$\det(M^t) = \det(M)$$

**Exemplo:**

- Se  $M = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$  então  $\det(M) = 11$
- Se  $M^t = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$  então  $\det(M^t) = 11$

**Produto de Determinantes**

Se A e B são matrizes quadradas de mesma ordem, então:

$$\det(A \cdot B) = \det(A) \cdot \det(B) \quad (\text{teorema de Binet})$$

**Exemplo:** Sejam as matrizes:

- $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 8 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(A) = 2$
- $B = \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(B) = 1$
- $A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 & 7 \\ 34 & 16 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(AB) = 2$

**Conclusão:**  $\det(A \cdot B) = \det(A) \cdot \det(B)$

**Troca de Filas Paralelas**

Quando trocamos de lugares entre si duas filas (linhas ou colunas) de uma matriz quadrada, o determinante fica multiplicado por menos um (-1)

**Exemplos:**

- Se  $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(A) = 7$
- Se  $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(B) = -7$

**Portanto:**  $\det(A) = -\det(B)$

**Multiplicação de uma Fila por uma Constante**

Se multiplicarmos uma fila (linha ou coluna) de uma matriz quadrada por um número real, "K" então o determinante na nova matriz será o produto desse número pelo determinante da matriz.

**Exemplo:**

- Se  $M = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  então  $\det(3M) = 3^2 \cdot \det(M)$
- Se  $M = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$  então  $\det(2M) = 2^3 \cdot \det(M)$

**Multiplicação de uma Matriz por uma Constante**

Se a matriz quadrada M de ordem "n" é multiplicada por um número K, então o seu determinante fica multiplicado por  $K^n$ , isto é:

$$\det(K \cdot M) = K^n \cdot \det(M)$$

**Exemplos:**

Adição de Determinante

A decomposição pode ser feita do seguinte modo:

**Exemplos:**

$$\begin{aligned} & \bullet \begin{vmatrix} a+ & b+ & c & 1 & 4 \\ d+ & e+ & f & 2 & 5 \\ g+ & h+ & i & 3 & 6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & 1 & 4 \\ d & 2 & 5 \\ g & 3 & 6 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} b & 1 & 4 \\ e & 2 & 5 \\ h & 3 & 6 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} c & 1 & 4 \\ f & 2 & 5 \\ i & 3 & 6 \end{vmatrix} \\ & \bullet \begin{vmatrix} 3 & 2 & 8 \\ x+y & a+b & p+q \\ 5 & 1 & 9 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 8 \\ x & a & p \\ 5 & 1 & 9 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 3 & 2 & 8 \\ y & b & q \\ 5 & 1 & 9 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

**OBSEVAÇÃO**

Em geral, o determinante da soma  $A + B$  de duas matrizes quadradas de mesma ordem não é igual à soma do determinante de  $A$  com o de  $B$ .

$$\det(A + B) \neq \det(A) + \det(B)$$

**Determinante de uma Matriz Inversa**

Se  $A$  é uma matriz inversível, isto é, se existir  $A^{-1}$ , então.

$$\det(A^{-1}) = \frac{1}{\det(A)} \quad (\det(A) \neq 0)$$

**Exemplo:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} \rightarrow \det(A) = 11$$

$$\det(A^{-1}) = \frac{1}{\det(A)} = 1/11$$

**OBSEVAÇÃO**

Se  $\det(M)=0$ , então não existe a matriz inversa, neste caso a matriz é dita matriz singular.

**Determinante de uma Matriz Triangular**

Numa matriz quadrada de ordem  $n$  se todos os elementos situados de um mesmo lado da diagonal principal forem iguais a zero (matriz triangular), o determinante desta matriz é igual ao produto dos elementos da diagonal principal.

**Exemplos:**

$$\bullet \begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 7 & 3 & 0 \\ 9 & 8 & 5 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$$

$$\bullet \begin{vmatrix} 4 & 9 & 8 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$$

**EXERCÍCIOS**

01. (UFC) Seja  $M$  a matriz quadrada de ordem  $n$ , cujos elementos são números reais dados por  $m_{ij} = \frac{(i+j)\log(4-i)}{\sqrt{16-j^2}}$ .

Supondo que  $n$  é máximo, então, sobre a matriz  $M$ , podemos afirmar corretamente.

- a) Seu determinante é nulo.
- b) É uma matriz simétrica.
- c) É uma matriz triangular inferior.
- d) Sua diagonal principal não possui elementos nulos.
- e) É uma matriz triangular superior.

02. O cálculo do determinante de uma matriz triangular, quer superior, quer inferior consiste no produto dos elementos da diagonal principal.

$$\begin{vmatrix} x-2 & 9 & 8 & 6 \\ 0 & x-1 & 7 & 5 \\ 0 & 0 & x+3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & x+4 \end{vmatrix} = 0$$

Sendo a matriz acima uma matriz triangular superior, o "produto" das raízes, que satisfaz a equação é igual a

- a) 0.
- b) 4.
- c) 10.
- d) 24.
- e) 36.

03. (UECE) Na matriz  $M = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & 1 & 1 \\ x & x & 1 \end{pmatrix}$ , o valor de  $x$  é  $x = \log_2 y$ ,

$y > 0$ . Para que exista a matriz  $M^{-1}$ , inversa de  $M$ , é necessário e suficiente que

- a)  $y^1 1$ .
- b)  $y^1 2$ .
- c)  $y^1$ .
- d)  $y^1$ .

04. O valor do determinante da matriz  $A$  é igual a 42. Se dividirmos a 1ª linha da matriz por 7 e multiplicarmos a 1ª coluna por 3, o valor do novo determinante será

- a) 98.
- b) 54.
- c) 32.
- d) 18.
- e) 10.

05. (UECE) Considere as matrizes  $M, N$  e  $P$  dadas por

$$M = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, N = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}, e P = M \cdot N, \text{ o valor do determinante}$$

da matriz inversa de  $P$  é

- a) 3.
- b) 1/3.
- c) -3.
- d) -1/3.
- e) 23 anos.

06. (CEFÉ) Sejam  $A$  e  $B$  matrizes  $2 \times 2$ , tais que  $\det(A)=3$  e  $\det(B)=5$ . se  $\alpha$  e  $\beta$  são números inteiros positivos, considerando as matrizes  $C=\alpha A$  e  $D=\beta B$ . Se  $\det(C \cdot D)=15$ , podemos afirmar corretamente que:

- a)  $\alpha - \beta = 1$
- b)  $\alpha\beta = 15$
- c)  $\alpha + \beta = 3$
- d)  $\alpha > \beta$
- e)  $\alpha = \beta = 1$

07. (UECE) Seja  $A$  a matriz dada por  $A = \begin{bmatrix} -3k & 4k \\ 5 & 5 \\ 4k & 3k \\ 5 & 5 \end{bmatrix}$ ,  $k > 0$ .

Se o determinante de  $A^2$  é 256, então o valor de  $k$  é igual a:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

08. (UECE) Considere as matrizes  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  e  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

O valor do determinante da matriz  $C = A \cdot B$  é:

- a) 6
- b) 16
- c) 26
- d) -6

09. (CEFET) Dados um sistema de coordenadas cartesianas no plano, considerando os pontos  $A = (2, 2)$ ,  $B = (4, -1)$  e  $C = (p, 0)$ . Para que  $AC + CB$  seja mínima, o valor de  $p$  é:

- a)  $\frac{7}{3}$
- b)  $\frac{8}{3}$
- c)  $\frac{10}{3}$
- d)  $\frac{35}{10}$
- e)  $\frac{11}{3}$

10. (UECE) Sejam  $p$  e  $q$  números reais. Se  $p + q = 0$  e determinante da matriz  $\begin{vmatrix} 1 & q & p \\ p & 2 & -3 \\ q & 3 & 3 \end{vmatrix}$  é igual a 95, então  $p \cdot q$  é igual a:

- a) -16
- b) -9
- c) -4
- d) -1

11. Sendo  $2a = 2^x + 2^{-x}$  e  $2b = 2^x - 2^{-x}$ , o determinante da matriz

$$\begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix} \text{ é igual a:}$$

- a) 1/4
- b) 4
- c) 1
- d) 1/2

12. (UECE) O número de soluções diferentes da equação

$$\begin{vmatrix} x & x & x \\ x & x^2 & x^2 \\ x & x^2 & x^3 \end{vmatrix} = 0 \text{ é:}$$

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2

13. (UECE) O determinante da matriz  $M = P \cdot Q \cdot R \cdot S$ , onde  $P, Q, R$  e  $S$  são as matrizes  $2 \times 2$ .

$$P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, Q = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, R = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \text{ e } S = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ é igual a:}$$

- a) -1
- b) 0
- c) 1
- d) 2

14. (UECE) Se o determinante do produto das matrizes

$$\begin{pmatrix} x & 1 \\ 1 & x \end{pmatrix} \text{ e } \begin{pmatrix} 1 & x \\ x & 1 \end{pmatrix} \text{ é igual a } -1, \text{ então dois possíveis valores de } x \text{ são números:}$$

- a) Positivos
- b) Negativos
- c) Primos
- d) Irracionais

15. Se  $A$  e  $B$  são matrizes quadradas de ordem 2 tais que

$$\det(A) = \frac{1}{12} \text{ e } \det(B) = 3, \text{ então } \det(2A \cdot 3B) \text{ é igual a:}$$

- a) 3/2
- b) 1/2
- c) 12
- d) 6
- e) 9

16. (ITA) Sendo  $A$  uma matriz quadrada de ordem 3, cujo determinante é igual a 4, qual o valor de  $x$  na equação  $\det(2A \cdot A^t) = 4x$ ?

- a) 4
- b) 8
- c) 16
- d) 32
- e) 64

17. (ITA) Sejam  $A$  e  $B$  matrizes reais quadradas de ordem 2 que satisfazem a seguinte propriedade: existe uma matriz  $M$  inversível tal que  $A = M^{-1} \cdot B \cdot M$ . Então:

- a)  $\det(-A^t) = \det B$
- b)  $\det A = -\det B$
- c)  $\det(2A) = 2\det B$
- d) Se  $\det B \neq 0$  então  $\det(-A \cdot B) < 0$
- e)  $\det(A - I) = -\det(I - B)$

18. (UECE) Se  $u, v$  e  $w$  são números reais, o determinante da

$$\text{matriz } \begin{vmatrix} u & 1 & u \\ 1 & v & 1 \\ w & 1 & w \end{vmatrix} \text{ é igual a:}$$

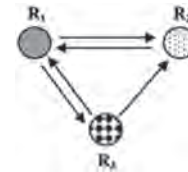
- a) 0
- b) 1
- c)  $u \cdot v \cdot w$
- d)  $u + v + w$

19. (UECE) Para qualquer valor real de  $a$ , a soma das raízes da

$$\text{equação: } \begin{vmatrix} 1 & a & x \\ a & 1 & a \\ x & a & 1 \end{vmatrix} = 0 \text{ é igual a:}$$

- a) 0
- b) 1
- c)  $4a$
- d)  $2a^2$

20. (UFMT) O esquema ao lado apresenta três torres repetidoras de telefonia celular que permitem a comunicação entre as regiões  $R_1, R_2$  e  $R_3$ . O sentido de cada seta indica que a torre de uma região transmite sinal para outra.



Seja  $A = (a_{ij})$  a matriz que descreve as transmissões de sinais apresentadas no esquema, sendo que:

- $a_{ij} = 1$  significa que há transmissão de sinal da torre repetidora da região  $i$  para a torre repetidora da região  $j$ ;
- $a_{ij} = 0$  significa que não há transmissão de sinal da torre repetidora da região  $i$  para a torre repetidora da região  $j$ ;

Considere que uma torre repetidora não transmite sinal para ela mesma. A partir dessas informações, o valor do determinante da matriz  $A^2$  é igual a

- a) 1.
- b) -1.
- c) 0.
- d) 2.
- e) -2.

21. (UFC 00) Considere a matriz  $A = \begin{bmatrix} x & 0 & 1 \\ a & 1 & a \\ 0 & x & 1 \end{bmatrix}$ . O valor de  $a$  para

o qual a equação  $\det A = 1$  possui exatamente uma raiz real é:

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 1

22. (CEFET) Se a matriz  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = 0$ , então 0 determinante da matriz  $A = \begin{pmatrix} a & b & 0 \\ 0 & d & 1 \\ c & 0 & 2 \end{pmatrix}$  vale?

- a) bc
- b) 2bc
- c) 0
- d)  $b^2c^2$
- e) 3bc

23. (UFC) Uma matriz é dita singular quando seu determinante é nulo. Então os valores de c que tornam singular a

matriz  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 9 & c \\ 1 & c & 3 \end{bmatrix}$  são:

- a) 1 e 3
- b) 0 e 9
- c) -2 e 4
- d) -3 e 5
- e) -9 e -3

24. (UFC) Sejam A e B matrizes 3 x 3 tal que  $\det A = 3$  e  $\det B = 4$ . Então  $\det(A \times 2B)$  é igual a:

- a) 32
- b) 48
- c) 64
- d) 80
- e) 96

**Texto para as questões 25 e 26 (UNESP)**

Foi realizada uma pesquisa, num bairro de determinada cidade, com um grupo de 500 crianças de 3 a 12 anos de idade. Para esse grupo, em função da idade x da criança, concluiu-se que o peso médio p(x), em quilogramas, era dado pelo determinante da matriz A, onde

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & -x \\ 0 & 2 & \frac{2}{3} \end{bmatrix}$$

25. Com base na fórmula  $p(x) = \det A$ , o peso médio de uma criança de 5 anos é igual a

- a) 14kg.
- b) 16kg.
- c) 18kg.
- d) 20kg.
- e) 22kg.

26. Qual a idade mais provável de um criança cujo peso é 30kg?

- a) 8 anos.
- b) 9 anos.
- c) 10 anos.
- d) 11 anos.
- e) 12 anos.

27. (UECE) Seja  $M = (a_{ij})$  a matriz quadrada de 3ª ordem tal que  $a_{ij} = 2i - 3j$ . O valor do determinante de M é igual a:

- a) -1
- b) 0
- c) 1
- d) 2

28. (UECE) Se M e N são as matrizes  $M = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$  e  $N = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 6 \\ 0 & 5 & 0 \end{pmatrix}$ , então o determinante da matriz M.N é igual a:

- a) -10
- b) 0
- c) 10
- d) 1

29. (EsPCEx) Para todo x e y reais, com  $x \neq \pm y$  o quociente

entre os determinantes  $\begin{vmatrix} x+y & x-y & 0 \\ 0 & 1 & y \\ 0 & x & x^2+y^2 \end{vmatrix}$  é equivalente a:

- a)  $\frac{x^2 - xy + y^2}{x - y}$
- b)  $\frac{x^2 + xy + y^2}{x + y}$
- c)  $\frac{x^2 - xy - y^2}{x - y}$
- d)  $\frac{x^2 + xy + y^2}{x - y}$

30. (UFES) O determinante da matriz  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & 2a & 3a \\ a^2 & 4a^2 & 9a^2 \end{bmatrix}$  é igual a:

- a)  $5a^3$
- b)  $-2a^3$
- c)  $a^3$
- d)  $2a^3$
- e)  $-a^3$

31. (UECE - 07.1) Considere a matriz  $M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & x \end{bmatrix}$  a soma

das raízes da equação  $\det(M^2) = 25$  é igual a:

- a) 14
- b) -14
- c) 17
- d) -17



**GABARITO**

01. a	02. d	03. b	04. d	05. d	06. 0	07. c
08. b	09. c	10. a	11. c	12. d	13. c	14. d
15. e	16. d	17. a	18. a	19. d	20. a	21. e
22. e	23. d	24. e	25. c	26. d	27. b	28. b
29. a	30. d	31. b				

**SISTEMAS LINEARES (UECE)**

**Sistema Linear**

Um conjunto de “m” equações lineares a “n” incógnitas (sistema m x n) é denominado sistema linear.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = b_n \end{cases}$$

Denomina-se solução de um sistema (m x n)  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$  que torna verdadeira as m equações a n incógnitas.

**Sistemas Lineares Equivalentes**

Dois sistemas de equações lineares  $S_1$  e  $S_2$  são ditos equivalentes se e somente se eles admitem a mesma solução, isto é, toda solução de  $S_1$  é solução de  $S_2$  e reciprocamente.



**Resolução de um Sistema Linear através de Determinantes**

**Regra de Cramer**

Considere o seguinte sistema linear com três equações e três incógnitas:

$$M = \begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3 \end{cases}$$

Considere também os determinantes:

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}, \text{ que é chamado de "determinante dos$$

coeficientes de M";  $D_x = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ ,  $D_y = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix}$

e  $D_z = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & b_3 \end{vmatrix}$

**Note que:**

- $D_x$  é obtido substituindo-se, em  $D$ , a coluna dos coeficientes de  $x$  pela coluna dos termos independentes;
- $D_y$  é obtido substituindo-se, em  $D$ , a coluna dos coeficientes de  $y$  pela coluna dos termos independentes;
- $D_z$  é obtido substituindo-se, em  $D$ , a coluna dos coeficientes de  $z$  pela coluna dos termos independentes.
- O sistema  $M$  é possível e determinado se, e somente se,  $D \neq 0$  e que a solução é dada por:

$$x = \frac{D_x}{D}, \quad y = \frac{D_y}{D}, \quad z = \frac{D_z}{D}$$

**Escalonamento**

Um sistema linear é dito escalonado quando assume a

forma:  $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 0x + 5y = 9 \end{cases}$ , ou  $\begin{cases} x - 2y - z = 0 \\ 0x + 3y - 5z = 6 \\ 0x + 0y - 4z = 0 \end{cases}$ , ou seja todos os

coeficientes das variáveis abaixo da diagonal principal da matriz incompleta são iguais a zero.

A vantagem de se ter um sistema escalonado é a facilidade de resolvê-lo. Pode-se escalonar um sistema através de operações tais, como soma e/ou subtração de linhas multiplicadas por uma constante.



**EXERCÍCIOS**

**01.** Um museu recebeu 325 euros pela venda de bilhetes, durante um dia. Nesse dia, o número dos bilhetes vendidos para adultos foi o triplo do número dos bilhetes vendidos para crianças. Os bilhetes de adulto custavam 2 euros e os bilhetes de criança 50 centavos de euro. Considere que  $a$  designa o número dos bilhetes vendidos para adultos e  $c$ , o número dos bilhetes vendidos para crianças. O valor de  $a - c$  é

- a) 50.
- b) 100.
- c) 150.
- d) 180.
- e) 20.

**02.** Um estagiário trabalha 20 horas por semana, no total, em duas empresas: **A** e **B**. A empresa **A** paga R\$ 12,00 por hora, e a **B** paga R\$ 20,00 por hora. Certa semana, ele recebeu um total de R\$ 360,00. Se, nessa semana, ele trabalhou  $x$  horas na empresa **A** e  $y$  horas na empresa **B**, o valor de  $|x - y|$  é igual a

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

**03.** Considere três números inteiros e positivos. Selecione esses números dois a dois, ache sua média aritmética e some a ela o terceiro número. Você encontrará como resultados os números 57, 27 e 30. Nestas condições, é correto afirmar que a soma dos três números é:

- a) 57
- b) 48
- c) 25
- d) 19
- e) 17

**04.** Um casal tem filhos e filhas. Cada filho tem um número de irmãos igual ao número de irmãs. Cada filha tem um número de irmãos igual a dobro do número de irmãs. Qual é o total de filhos e filhas do casal?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7



**GABARITO**

01. b	02. d	03. a	04. e
-------	-------	-------	-------

**SISTEMAS LINEARES II (UECE)**

**Discussão de um sistema linear de nequações a n incógnitas**

Discutir um sistema quer dizer verificar se o sistema é possível, impossível ou indeterminado.

Utilizando a regra de Cramer, temos:

$$x_1 = \frac{D_1}{D}, \quad x_2 = \frac{D_2}{D}, \quad \dots, \quad x_n = \frac{D_n}{D}$$

possível e determinado (admite uma única solução)	→ $D \neq 0$
possível e indeterminado (admite infinitas soluções)	→ $D = 0$ e $D_1 = D_2 = \dots = D_n = 0$
impossível (não admite solução)	→ $D = 0$ e pelo menos um $D_i$ , diferente de zero ( $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ )

**Discussão de um sistema de equações lineares homogêneo**

Um sistema de equações lineares é dito homogêneo quando os termos independentes são todos nulos.



10. (UECE) Em relação à equação matricial  $M \cdot X = O$ , em que

$$M = \begin{bmatrix} 1 & a & 3 \\ a & 3 & a \\ 3 & a & 1 \end{bmatrix}, O = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ e } X = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}, \text{ podemos afirmar corretamente que:}$$

- a) existirá sempre um número finito de soluções, quando  $a^2 = 6$ .
- b) existirão infinitas soluções, quando  $a^2 = 6$ .
- c) não existirá solução, quando  $a^2 = 6$ .
- d) existirá uma única solução, quando  $a^2 = 6$ .

11. (UECE) O valor de h para que o sistema

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 0 \\ x + 2y - z = 0 \\ x + hy - 6z = 0 \end{cases} \text{ tenha a solução não nula é:}$$

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8

12. (UECE) Seja um parâmetro real não-nulo. Se o sistema tem

$$\begin{cases} ax + a^2y = 0 \\ a^2x + a^4y = 0 \end{cases} \text{ uma infinidade de soluções, então o valor de a é:}$$

- a) -2
- b) -1
- c) 2
- d) 1

13. (UECE) O valor de k para que o sistema  $\begin{cases} 2x - 5y + 2z = 0 \\ x + y + z = 0 \\ 2x + kz = 0 \end{cases}$

admita uma solução distinta da solução trivial é:

- a) -2
- b) -1
- c) 1
- d) 2

14. (UECE 99.2) A soma de todos os valores de k para os quais

$$\text{o sistema } \begin{cases} x - y - z = 0 \\ x - 2y - kz = 0 \\ 2x + ky + z = 0 \end{cases} \text{ Admita uma infinidade de soluções}$$

é igual a:

- a) -2
- b) -1
- c) 0
- d) 1

15. (UPM-SP) O diretor de uma empresa, o Dr. Antônio, convocou todos os seus funcionários para uma reunião. Com a chegada do Dr. Antônio à sala de reuniões, o número de homens presentes na sala ficou quatro vezes maior que o número de mulheres também presentes na sala. Se o Dr. Antônio não fosse à reunião e enviasse sua secretária, o número de mulheres ficaria a terça parte do número de homens. A quantidade de pessoas, presentes na sala, aguardando o Dr. Antônio é

- a) 20.
- b) 19.
- c) 18.
- d) 15.
- e) 14.

16. (UECE) Se  $(m - 2, 2n)$  e  $(3n, m - 3)$  representam o mesmo ponto no plano cartesiano ortogonal, então o produto  $m \cdot n$  é igual a

- a) 0.
- b) 1.
- c) 5.
- d) 6.

17. (UFC) Se o sistema  $\begin{cases} x + my = 3 \\ mx + 4y = 6 \end{cases}$  tem infinitas soluções,

então o valor de  $m^4 - 8m^2 + 23$  é igual a:

- a) 8
- b) 7
- c) 6
- d) 5
- e) 4

18. (UFC) No sistema linear abaixo o valor do parâmetro m tal que o sistema (considerando as variáveis x, y, z) não admita solução:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + y + 2z = 1 \\ x + y + mz = 1 \end{cases} \text{ Determine o valor de } \log_{2m} 32.$$

19. (UFC) Sejam P, Q e R planos representados, respectivamente pelas equações:

$$\begin{cases} x + y + z = kx \\ x + y + z = ky \\ x + y + z = kz \end{cases}$$

Determine a soma dos valores de k de modo que  $P \cap Q \cap R \neq \{(0,0,0)\}$ .

20. (UFC) A solução da equação matricial

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -5 \\ 1 & 2 & -3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ é:}$$

- a)  $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \\ -1 \end{bmatrix}$
- b)  $\begin{bmatrix} -4 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$
- c)  $\begin{bmatrix} 5 \\ -2 \\ -3 \end{bmatrix}$
- d)  $\begin{bmatrix} 12 \\ -9 \\ -3 \end{bmatrix}$
- e)  $\begin{bmatrix} 4 \\ -3 \\ -1 \end{bmatrix}$

**GABARITO**

01. d	02. e	03. c	04. e	05. d
06. a	07. a	08. b	09. b	10. d
11. c	12. d	13. d	14. b	15. b
16. c	17. b	18. a	19. 3	20. e

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BONJORNO, José Roberto. **Matemática completa**, 2ª edição FTD São Paulo 2005.

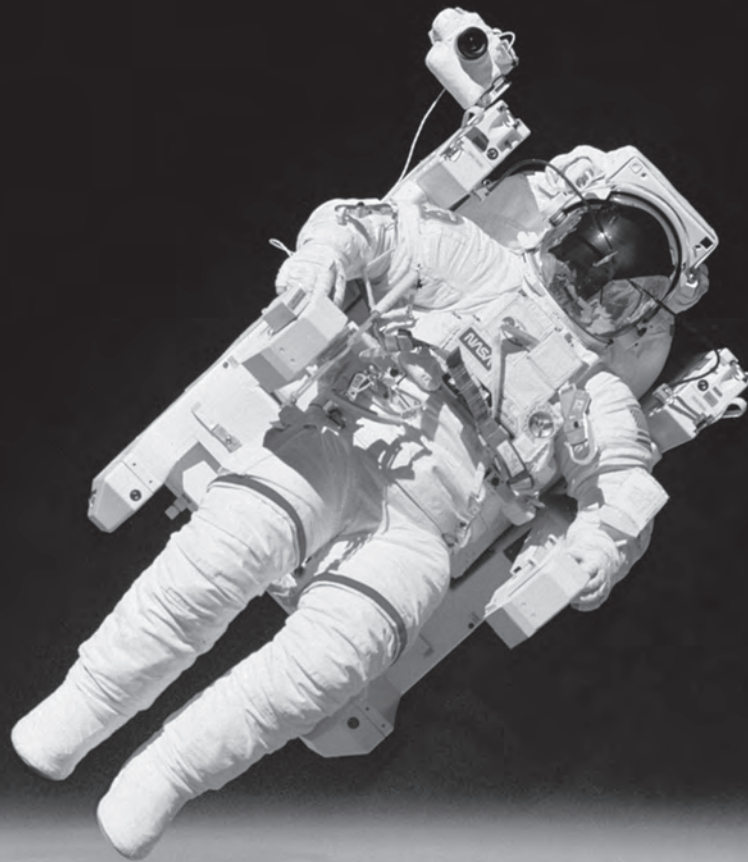
DANTE, Luiz Roberto – **Didático da Resolução de Problemas de Matemática**, São Paulo Atica, 1991.

GIOVANNI, J. Ruy, Bonjorno, J. Roberto – **Matemática**, São Paulo, FTD, 2000.

MEC- **Parâmetros curriculares Nacionais** – Ensino Médio – PCNEM, Brasília, Ministério da Educação 1999.

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**FÍSICA I**

Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Estática dos sólidos e equilíbrio dos corpos extensos.	O movimento, o equilíbrio e a descoberta de Leis Físicas.
Conservação da energia	Energia, trabalho e potência.
Conservação da quantidade de movimento	O movimento, o equilíbrio e a descoberta de Leis Físicas.

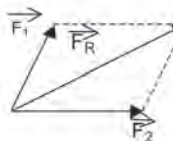
## AS LEIS DE NEWTON (UECE/ENEM)

### Força

Força é a interação entre corpos, capaz de deformá-los e/ou acelerá-los, causando variações em seus estados de movimento ou uma deformação.

### Força Resultante ( $\vec{F}_R$ )

Força imaginária que produz sozinha um efeito equivalente ao de todas as forças aplicadas a uma partícula.



$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

### Medida de Uma Força

1kgf é o peso do quilograma-padrão ao nível do mar e a 45° de latitude. 1kgf = 9,8N.

### 1ª Lei de Newton (Princípio da Inércia de Galileu)

Na ausência de forças, um corpo em repouso continua em repouso e um corpo em movimento move-se em linha reta, com velocidade constante.

Todo corpo continua no estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja obrigado a mudá-lo por forças a ele aplicadas.

*Tradução do Principia.*

Inércia é a tendência que todo tem de manter sua velocidade vetorial constante. Uma força resultante não nula, porém, modifica essa velocidade. Sempre que a velocidade não se altera, o corpo pode estar em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme (M.R.U.). A essa situação damos o nome de equilíbrio.

$$\begin{matrix} \vec{F}_R = 0 \Leftrightarrow V = \text{constante} \\ \text{equilíbrio} \end{matrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{repouso} \\ \text{ou M.R.U} \end{array} \right.$$

**Lembre-se: repouso ou equilíbrio estático e M.R.U. ou equilíbrio dinâmico!**

No dia a dia, podemos comprovar essas tendências ao observar uma pessoa de pé no interior de um ônibus. Quando o ônibus arranca, o passageiro, por inércia, tende a permanecer em repouso em relação ao solo terrestre. Como o ônibus vai para frente, a pessoa que não estava se segurando tende a perder o equilíbrio e movimentar-se (caindo) para trás em relação ao ônibus. Na realidade a pessoa queria continuar em repouso, pois quem freou foi o ônibus e não ela!



Porém, se o ônibus estivesse em movimento e bruscamente freasse, a pessoa tenderia a continuar seu movimento, dando a impressão que foi jogada para frente. Em outras palavras, o ônibus para, o passageiro não.

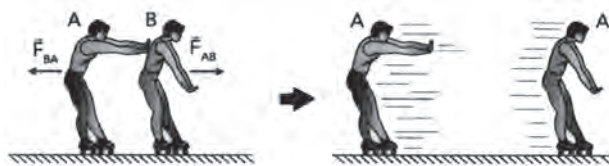


Logo, o cinto de segurança nos automóveis tem a função de proteger o passageiro da inércia de seu movimento, no caso de uma freada brusca ou colisão.

### 3ª Lei de Newton ou Princípio da Ação e Reação

Quando um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, o corpo B reage sobre A com uma força de mesmo módulo, mesma direção e de sentido contrário. Exemplo: Se um ímã atrai um prego, o prego atrai o ímã com uma força igual e contrária.

Consideremos dois jovens, A e B, utilizando-se de patins, inicialmente em repouso numa pista lisa. Quando A empurra B, ambos entram em movimento: B para a direita e A para a esquerda. Veja na ilustração a seguir:



De acordo com o exposto, podemos concluir que a velocidade de B variou e a de A também. Sabemos, ainda, que a variação de velocidade é causada por uma força. Assim, o fato ocorrido só pode ser explicado da seguinte maneira: B recebeu de A uma força orientada para direita e A recebeu de B uma reação orientada para a esquerda. Essas forças formam o que chamamos um par ação-reação.

### 2ª Lei de Newton ou Princípio Fundamental da Dinâmica

Um corpo, sob a ação de uma força única, adquire uma aceleração, isto é, se temos,  $\vec{F} \neq 0 \rightarrow \vec{a} \neq 0$ .

A força  $\vec{F}$  que atua em um corpo é diretamente proporcional à aceleração que ela produz no corpo.

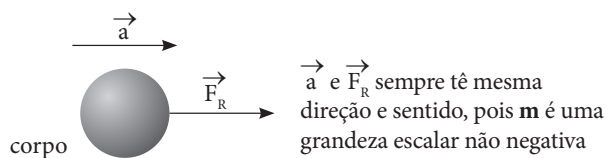
$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a} \rightarrow \sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

A aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à resultante das forças que atuam nele e tem a mesma direção e o mesmo sentido dessa resultante.

Qualquer modificação sofrida pelo vetor velocidade de um corpo é devido, sempre, a ação de um ente físico denominado força. De modo geral podemos afirmar que, o que produz mudanças na velocidade são forças que agem sobre ele. Sendo a variação no vetor velocidade um sinalizador da existência de aceleração, podemos procurar com cuidado, pois, com certeza, há alguma relação entre esses dois vetores. O que Newton percebeu foi que existe uma relação muito simples entre força e aceleração, isto é, a força é sempre diretamente proporcional à aceleração que ela provoca, sendo a massa do corpo (m) a constante de proporcionalidade.

**Este princípio estabelece uma relação entre a força resultante de todas as forças atuantes num corpo e a aceleração vetorial causada por ela.**

Lembre-se que quando estudamos vetores, vimos que um escalar positivo multiplicado por um vetor dá origem a outro vetor de mesma direção e sentido. Dessa forma:



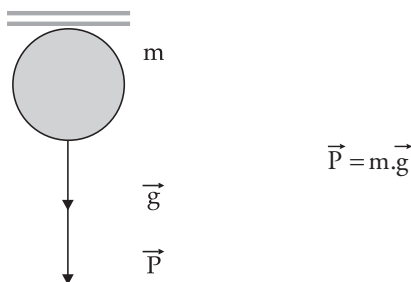
Tomando a equação em módulo, e usando unidades do SI, temos:

$$F_R = m \cdot a$$

$$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot 1\text{m/s}^2$$

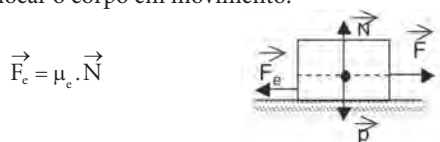
### Força Peso ( $\vec{P}$ )

O peso de um corpo é uma força que imprime a esse corpo uma aceleração  $\vec{g}$ . Este peso é uma grandeza vetorial que tem direção vertical orientada para o centro da terra e cuja intensidade depende do valor local da aceleração da gravidade. Lembre-se que a massa é uma propriedade exclusiva de um corpo, ou seja, não depende do local onde ela é medida. Enquanto o peso de um corpo depende do local de onde é medido.



### Força de Atrito ( $\vec{F}_i$ )

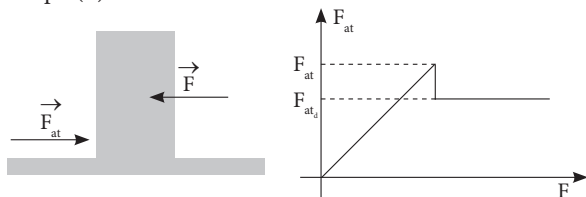
A força de atrito estático ( $\vec{F}_c$ ) que atua sobre um corpo é variável, estando sempre a equilibrar as forças que tendem a colocar o corpo em movimento.



Quando o movimento se inicia temos a força de atrito cinético ( $\vec{F}_c$ ) que é praticamente constante.

$$F_c = \mu_c N \quad \mu_c > \mu_e$$

Gráfico da força de atrito (F) em função da força aplicada ao corpo (F)



Uma pessoa empurra um armário de massa 100 kg, com uma força F, ao longo de uma superfície horizontal. Sabendo que os coeficientes de atrito dinâmico e estático, entre a superfície do armário e o piso, são 0,4 e 0,5 respectivamente, determine em cada um dos casos a seguir o valor da força de atrito sobre o armário.

- Quando  $F = 100\text{ N}$   
Em um plano horizontal:  $N = P = m \cdot g = 100 \cdot 10 = 1\,000\text{ N}$   
 $F_{\text{at}^{\text{est}}} = \mu_0 \cdot N = 0,5 \cdot 1\,000 = 500\text{ N}$   
Portanto, para uma força de 100 N, o armário continuará em repouso.  
No repouso:  $F_{\text{at}} = F_0 \Rightarrow F_{\text{at}} = 100\text{ N}$
- Quando  $F = 200\text{ N}$   
 $F_{\text{at}^{\text{est}}} = 500\text{ N}$   
Portanto, para uma força de 200 N, o armário continuará em repouso.  
No repouso:  $F_{\text{at}} = F \Rightarrow F_{\text{at}} = 200\text{ N}$
- Quando  $F = 500\text{ N}$   
 $F_{\text{at}^{\text{est}}} = 500\text{ N}$   
Portanto, para uma força de 500 N, o armário continuará em repouso.  
No repouso:  $F_{\text{at}} = F \Rightarrow F_{\text{at}} = 500\text{ N}$
- Quando  $F = 800\text{ N}$   
 $F_{\text{at}^{\text{est}}} = 500\text{ N}$   
Portanto, para uma força de 800 N, o armário estará em movimento.  
Em movimento:  $F_{\text{at}^{\text{des}}} = \mu_d \cdot N = 0,4 \cdot 1\,000 = 400\text{ N}$

Você sabe por que os pneus dos carros de Fórmula 1 são envolvidos com um cobertor elétrico, antes de serem utilizados?  
A função desse cobertor é manter alta a temperatura dos pneus, pois ao aquecer, aumenta-se o coeficiente de atrito entre o asfalto e os pneus.

### Queda com Resistência do Ar

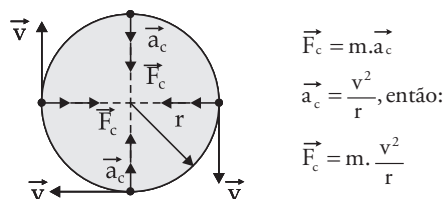
A resistência do ar aumenta com a velocidade. A velocidade de um corpo inicialmente aumenta (com aceleração  $a < g$ ) até atingir um valor  $v_t$ , que se denomina velocidade terminal ou velocidade limite, a partir desse momento, a velocidade não cresce mais, e o corpo continua sua queda em movimento Uniforme, com velocidade  $v_t$ .

$$v_t = \sqrt{\frac{P}{K}}$$

K ' Constante que depende da aerodinâmica do corpo.  
P ' Peso do corpo.

### Forças no Movimento Circular

#### Força Centrípeta ( $\vec{F}_c$ )



Sempre que um corpo descreve uma trajetória circular, a força centrípeta é dada, a cada instante, pela resultante das forças que atuam no corpo, na direção do raio da trajetória.

**EXERCÍCIOS**

01. (UERJ) Um bloco de madeira encontra-se em equilíbrio sobre um plano inclinado de  $45^\circ$  em relação ao solo. A intensidade da força que o bloco exerce perpendicularmente ao plano inclinado é igual a  $2,0\text{ N}$ . Entre o bloco e o plano inclinado, a intensidade da força de atrito, em newtons, é igual a:

- a) 0,7
- b) 1,0
- c) 1,4
- d) 2,0

02. (UFTM) Em um dia de calmaria, um barco reboca um paraquedista preso a um *paraglider*. O barco e o paraquedista deslocam-se com velocidade vetorial e alturas constantes.



Nessas condições,

- a) o peso do paraquedista é a força resultante sobre ele.
- b) a resultante das forças sobre o paraquedista é nula.
- c) a força resultante exercida no barco é maior que a resultante no paraquedista.
- d) a força peso do paraquedista depende da força exercida pelo barco sobre ele.
- e) o módulo da tensão na corda que une o paraquedista ao *paraglider* será menor que o peso do paraquedista.

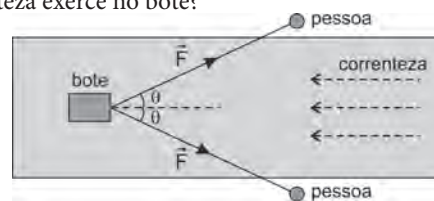
03. (UFRN) Em Tirinhas, é muito comum encontrarmos situações que envolvem conceitos de Física e que, inclusive, têm sua parte cômica relacionada, de alguma forma, com a Física. Considere a tirinha envolvendo a “Turma da Mônica”, mostrada a seguir.



Supondo que o sistema se encontra em equilíbrio, é correto afirmar que, de acordo com a Lei da Ação e Reação (3ª Lei de Newton),

- a) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre a corda formam um par ação-reação.
- b) a força que a Mônica exerce sobre o chão e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- c) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- d) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre o chão formam um par ação-reação.

04. (UESPI) A figura a seguir ilustra duas pessoas (representadas por círculos), uma em cada margem de um rio, puxando um bote de massa  $600\text{ kg}$  através de cordas ideais paralelas ao solo. Neste instante, o ângulo que cada corda faz com a direção da correnteza do rio vale  $\theta = 37^\circ$ , o módulo da força de tensão em cada corda é  $F = 80\text{ N}$ , e o bote possui aceleração de módulo  $0,02\text{ m/s}^2$ , no sentido contrário ao da correnteza (o sentido da correnteza está indicado por setas tracejadas). Considerando  $\text{sen}(37^\circ) = 0,6$  e  $\text{cos}(37^\circ) = 0,8$ , qual é o módulo da força que a correnteza exerce no bote?



- a) 18 N
- b) 24 N
- c) 62 N
- d) 116 N
- e) 138 N

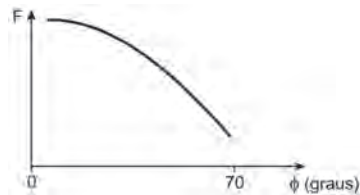
05. (G1 - utfpr) Sobre o atrito podemos dizer:

- I. Onde nascêssemos teríamos de ficar por toda a vida, pois não poderíamos nos locomover. Isto é, só podemos caminhar porque temos o atrito dos calçados (sapatos) com o chão.
- II. O atrito permite que o barco se movimente na água, pois sem o atrito o barco ficaria no mesmo lugar e afundaria.
- III. O carro pode se locomover, pois o atrito do pneu com o chão permite a aderência do carro ao chão e assim o motor do carro pode imprimir um deslocamento e também uma velocidade para o carro.

Está(ão) correta(s) apenas:

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

06. (Fuvest) O gráfico abaixo representa a força  $F$  exercida pela musculatura eretora sobre a coluna vertebral, ao se levantar um peso, em função do ângulo  $\phi$ , entre a direção da coluna e a horizontal. Ao se levantar pesos com postura incorreta, essa força pode se tornar muito grande, causando dores lombares e problemas na coluna.



Com base nas informações dadas e no gráfico acima, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Quanto menor o valor de  $\phi$ , maior o peso que se consegue levantar.
- II. Para evitar problemas na coluna, um halterofilista deve procurar levantar pesos adotando postura corporal cujo ângulo  $\phi$  seja grande.
- III. Quanto maior o valor de  $\phi$ , menor a tensão na musculatura eretora ao se levantar um peso.

Está correto apenas o que se afirma em



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

**Texto para a próxima questão:**

Adote os conceitos da Mecânica Newtoniana e as seguintes convenções:

- O valor da aceleração da gravidade:  $g = 10\text{m/s}^2$ ;
- A resistência do ar pode ser desconsiderada.

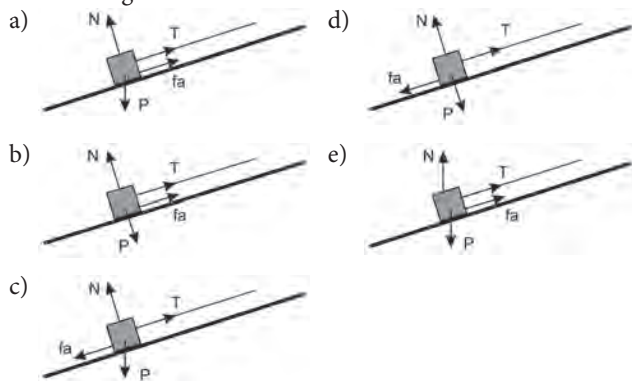
07. (UFPB) Um vagão gôndola, mostrado na figura a seguir, transportando minério de ferro, deve descer uma rampa inclinada para entrar em uma mina a certa profundidade do solo.



Para controlar a velocidade de descida do vagão, um cabo de aço é amarrado a esse vagão e a uma máquina que está na parte superior da rampa. Esse cabo aplica, no vagão, uma força paralela à rampa e orientada para a máquina. Essa situação pode ser descrita em um diagrama vetorial em que as forças aplicadas possuem as seguintes notações:

- T é a força feita pelo cabo de aço na gôndola;
- $f_a$  é a força de atrito na gôndola;
- P é a força peso da gôndola;
- N é a força normal na gôndola.

Nesse contexto, a situação descrita está corretamente reproduzida no diagrama vetorial:



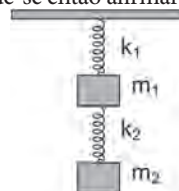
**Texto para a próxima questão:**

Quando precisar use os seguintes valores para as constantes:

- 1 ton de TNT =  $4,0 \cdot 10^9\text{J}$ .
- Aceleração da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$ .
- 1atm =  $105\text{Pa}$ .
- Massa específica do ferro  $\rho = 8000\text{kg/m}^3$ .
- Raio da Terra  $R = 6400\text{km}$ .
- Permeabilidade magnética do vácuo  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{N/A}^2$ .

08. (ITA) Um elevador sobe verticalmente com aceleração constante e igual a  $a$ . No seu teto está preso um conjunto de dois sistemas massa-mola acoplados em série, conforme a figura. O primeiro tem massa  $m_1$  e constante de mola  $k_1$ , e o segundo, massa

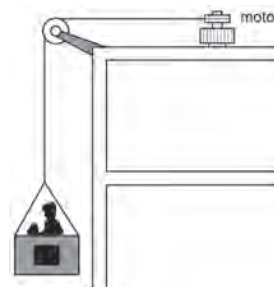
$m_2$  e constante de mola  $k_2$ . Ambas as molas têm o mesmo comprimento natural (sem deformação)  $\ell$ . Na condição de equilíbrio estático relativo ao elevador, a deformação da mola de constante  $k_1$  é  $y$ , e a da outra,  $x$ . Pode-se então afirmar que  $(y - x)$  é



- a)  $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1] (g - a)/k_1k_2$
- b)  $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1] (g - a)/k_1k_2$
- c)  $[(k_2 - k_1)m_2 - k_2m_1] (g + a)/k_1k_2$
- d)  $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1] (g - a)/k_1k_2 - 2\ell$
- e)  $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1] (g - a)/k_1k_2 - 2\ell$

**Texto para a próxima questão:**

Para transportar os operários numa obra, a empresa construtora montou um elevador que consiste numa plataforma ligada por fios ideais a um motor instalado no telhado do edifício em construção. A figura mostra, fora de escala, um trabalhador sendo levado verticalmente para cima com velocidade constante, pelo equipamento. Quando necessário, adote  $g = 10\text{m/s}^2$ .



09. (G1 - IFSP) Preocupada com as normas de segurança, a empresa responsável pelo elevador afixou a placa mostrada a seguir, indicando a carga máxima que pode ser transportada por ele.



Considerando-se as unidades de medida estabelecidas pelo Sistema Internacional, quem escreveu os dizeres da placa cometeu um erro e, para corrigi-lo, bastaria trocar “600 kg” por

- a) 600 000 g.
- b) 0,6 kgf.
- c) 60 N.
- d) 600 N.
- e) 6 000 N.

10. (UNESP) Observe a tirinha

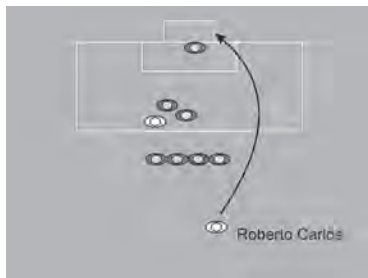


Uma garota de 50 kg está em um elevador sobre uma balança calibrada em newtons. O elevador move-se verticalmente, com

aceleração para cima na subida e com aceleração para baixo na descida. O módulo da aceleração é constante e igual a  $2\text{m/s}^2$  em ambas situações. Considerando  $g = 10\text{m/s}^2$ , a diferença, em newtons, entre o peso aparente da garota, indicado na balança, quando o elevador sobe e quando o elevador desce, é igual a

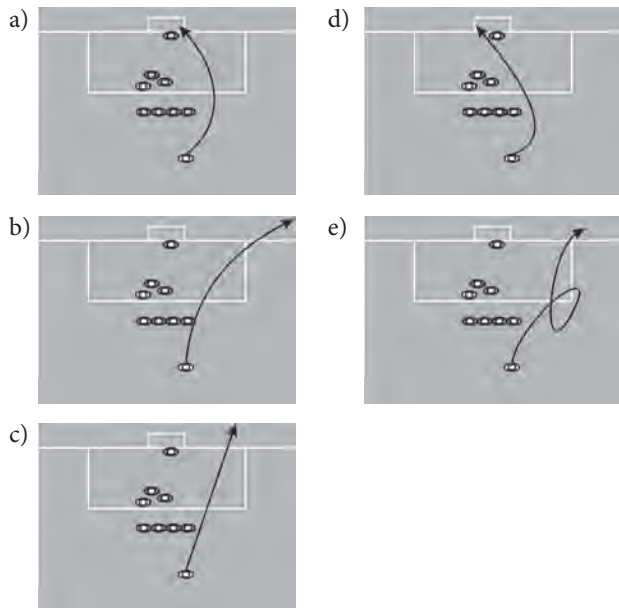
- a) 50.
- b) 100.
- c) 150.
- d) 200.
- e) 250.

11. (G1 - CPS) Antes da Jabulani, a famosa bola da Copa do Mundo de 2010, não se discutia a bola, mas sim quem a chutava. O jogador Roberto Carlos ficou conhecido por seus gols feitos com fortes chutes de longa distância e efeitos imponderáveis. Um dos seus mais famosos gols foi no Torneio da França de 1997, no jogo entre as seleções brasileira e francesa quando, com um chute de bola parada a 35 metros das traves, a bola passou a mais de 1 metro à direita do último homem da barreira, parecendo que ia para fora, quando mudou de trajetória e entrou com violência no canto do gol. A figura ilustra a cobrança da falta, vista de cima, que resultou no gol de Roberto Carlos.



Suponha que na Copa de 2210, a humanidade tenha desenvolvido tecnologia suficiente para realizar a primeira Copa do Mundo na superfície da Lua, e um atleta cobre falta da mesma forma como Roberto Carlos, na França em 1997.

Assinale a alternativa que representa a trajetória da bola nesse novo contexto.



12. (UNESP) Certos automóveis possuem um recurso destinado a manter a velocidade do veículo constante durante a viagem. Suponha que, em uma parte de uma estrada sem curvas, o veículo passe por um longo trecho em subida seguido de uma longa

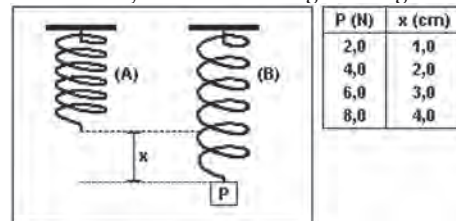
descida, sempre com velocidade constante. Desprezando o efeito de atrito com o ar e supondo que o controle da velocidade é atribuído exclusivamente ao motor, considere as afirmações:

- I. Durante o percurso, a resultante das forças aplicadas sobre o automóvel é constante e não nula.
- II. Durante o percurso, a resultante das forças aplicadas sobre o automóvel é nula.
- III. A força tangencial aplicada pela pista às rodas tem mesmo sentido da velocidade na descida e contrário na subida.

Estão corretas as afirmações:

- a) II, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

13. (G1 - CFTCE) Um aluno do curso de Licenciatura em Física do CEFETCE, numa aula prática do laboratório, realizou seguinte experiência, para determinar a constante de proporcionalidade do arranjo mostrado na figura a seguir.



Pegou uma mola não-deformada (figura A), com a extremidade superior fixa, prendeu-a, à sua extremidade livre (figura B), um corpo de peso P, a mola sofreu uma deformação x. O valor encontrado pelo aluno, em N/cm, foi:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Texto para a próxima questão:

A Mercedes-Benz está lançando no mercado (restrito) um carro que custa a bagatela de 2 milhões de dólares (ou R\$ 3.000.000,00, de acordo com a reportagem). Trata-se de um carro que atinge a velocidade de 100 km/h em 3,8 segundos, com um consumo de 3 quilômetros por litro de gasolina. Segundo a reportagem, “na arrancada, o corpo do motorista é pressionado para trás com uma força espantosa, algo como um peso de 60 quilos empurrando o tórax contra o banco. Em 10 segundos, o ponteiro passa dos 200. É um monstro capaz de atingir 320 km/h. Se algum brasileiro decidiu adquirir o carro mais caro do mundo, pagaria todos os anos, R\$ 150.000,00 de IPVA, mais R\$ 300.000,00 de Seguro”.

REVISTA VEJA (agosto/1999)

14. (Cesgranrio) De acordo com o texto, é correto afirmar que a massa do motorista do carro, em kg, foi estimada em, aproximadamente:

- a) 60
- b) 70
- c) 80
- d) 90
- e) 100

**GABARITO**

01. d	02. b	03. c	04. d	05. c	06. e	07. a
08. c	09. e	10. d	11. c	12. a	13. b	14. c

## GRAVITAÇÃO UNIVERSAL (UECE/ENEM)

### Introdução

As primeiras tentativas para explicar o movimento dos corpos celestes são devidas aos gregos, no século IV a.C. (teoria geocêntrica).

Das tentativas de simplificação do modelo grego, aquele que obteve maior êxito foi a teoria geocêntrica do grande astrônomo Ptolomeu, que viveu na Alexandria, no século II d.C.

O astrônomo polonês, Nicolau Copérnico, no século XVI, apresentou um modelo mais simples (Heliocêntrico) para substituir o sistema de Ptolomeu.

### Leis de Kepler

Os dados colhidos por Tycho Brahé, cuidadosamente tabulados, constituíram a base do trabalho que foi desenvolvido, após sua morte, por seu discípulo, o astrônomo alemão, Kepler (1571-1630).

#### 1ª Lei de Kepler

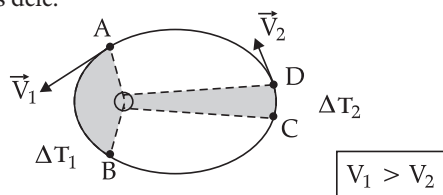
Qualquer planeta gira em torno do Sol descrevendo uma órbita elíptica, da qual o Sol ocupa um dos focos.

#### 2ª Lei de Kepler

A reta que une um planeta ao sol “varre áreas iguais em tempos iguais”.

$$\frac{A_1}{\Delta T_1} = \frac{A_2}{\Delta T_2}$$

Conclui que os planetas se movem mais rapidamente quanto mais próximos do sol e mais lentamente quando mais afastados dele.



#### 3ª Lei de Kepler

Os quadrados dos períodos (T) de revolução dos planetas são proporcionais aos cubos dos raios (R) de suas órbitas.

$$\frac{T^2}{R^3} = K$$

Observações interessantes

Planeta	Período de Translação (aproximadamente)
Mercúrio	88 dias terrestres
Netuno	165 anos terrestres

### Lei da Gravitação Universal

- **Força de atração entre o Sol e um planeta:** A força (F) de atração do Sol(M) sobre um planeta(m) é proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância(r) entre eles.

$$F_g = \frac{G.M.m}{r^2}$$

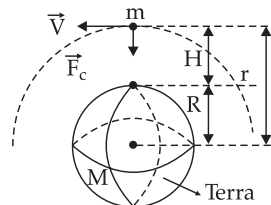
Dois corpos quaisquer se atraem com uma força proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.

$$F_g = \frac{G.m_1.m_2}{R^2}$$

Onde:  $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{Kg}^2$   
(Constante da Gravitação Universal)

### Movimento de Satélites

#### Cálculo da Velocidade

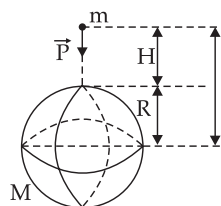


$$F_c = F_g$$

$$\frac{m.v^2}{r} = \frac{G.M.m}{r^2}$$

$$V = \sqrt{\frac{G.M}{(H + R)}}$$

#### Variação da aceleração da gravidade



$$P = F_g$$

$$m.g = \frac{G.M.m}{r^2}$$

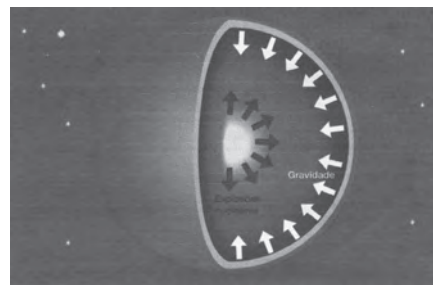
$$g = \frac{G.M}{(H + R)^2}$$

#### Na superfície da terra, temos: H = 0

$$g = \frac{G.M}{R^2} \quad \begin{matrix} \rightarrow \text{massa da Terra} \\ \rightarrow \text{Raio da Terra} \end{matrix}$$

### Buraco Negro

Em toda estrela como o sol, PR exemplo, ocorrem sempre dois processos importantes que vão determinar o seu caminho. Um desses processos é a atração gravitacional entre as próprias partículas constituintes da estrela, que tende a juntá-las em seu centro, o que leva á redução das suas dimensões. O outro processo consiste nas reações que ocorrem entre os núcleos dos átomos ali presentes. Estas reações são semelhantes àquelas que ocorrem em várias bombas de hidrogênio, tendendo a explodir a estrela, o que leva ao aumento das suas dimensões. A fig. I é um modelo desses dois processos: as setas para dentro ilustram o processo gravitacional e as setas para fora representam os efeitos das explosões nucleares. O tamanho da estrela se estabiliza quando estes dois processos se equilibram.



Para o caso do sol, os pesquisadores no campo da Astrofísica concluíram que, no futuro, haverá uma predominância das explosões atômicas, de modo que ele se expandirá, transformando-se em um tipo de estrela conhecido como gigante vermelha.

O sol ficará tão grande que suas dimensões se estenderão além da órbita da Terra e, assim, nosso planeta será “engolido” por ele.

Felizmente, isso só ocorrerá dentro de aproximadamente 5 bilhões de anos!

Quando todo o combustível atômico do sol tiver se esgotado, a gigante vermelha apenas sob ação do processo gravitacional, terá suas dimensões drasticamente reduzidas. Ela se transformará, então, em uma pequena estrela morta, que não emitirá nem luz nem calor, denominada anã negra.

Em estrelas que possuam massa superior a quatro vezes a do sol, as forças gravitacionais entre partículas são muito grandes. Nestas estrelas, o processo de redução das dimensões é muito mais drástico, levando seus átomos a ficarem praticamente unidos, sem espaço vazio entre eles! Em tal estado, a matéria está tão densa (comprimida) que a força gravitacional que ela exerce em sua superfície torna-se enorme: nada, nem a própria luz, consegue escapar desta ação gravitacional. Uma estrela que sofreu a ação deste processo é denominada buraco negro.



## EXERCÍCIOS

01. (G1 - IFSP 2012) Muitos ainda acreditam que como a órbita da Terra em torno do Sol é uma elipse e o Sol não está no centro dessa elipse, as estações do ano ocorrem porque a Terra ora fica mais próxima do Sol, ora mais afastada. Se isso fosse verdade, como se explica o fato de o Natal ocorrer numa época fria (até nevar) nos países do hemisfério norte e no Brasil ocorrer numa época de muito calor? Será que metade da Terra está mais próxima do Sol e a outra metade está mais afastada? Isso não faz sentido. A existência das estações do ano é mais bem explicada

- pelos fatos de o eixo imaginário de rotação da Terra ser perpendicular ao plano de sua órbita ao redor do Sol.
- pelos fatos de em certas épocas do ano a velocidade de translação da Terra ao redor do Sol ser maior do que em outras épocas.
- pelos fatos de a inclinação do eixo imaginário de rotação da Terra em relação ao plano de sua órbita ao redor do Sol.
- pelos fatos de a velocidade de rotação da Terra em relação ao seu eixo imaginário não ser constante.
- pelos fatos de a presença da Lua em órbita ao redor da Terra, exercendo influência no período de translação da Terra ao redor do Sol.

02. (UFPA 2012) O mapa abaixo mostra uma distribuição típica de correntes na desembocadura do rio Pará, duas horas antes da preamar, momento no qual se pode observar que as águas fluem para o interior do continente.

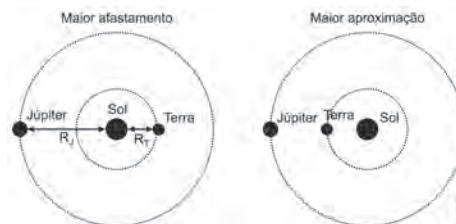


A principal causa para a ocorrência desse fenômeno de fluência das águas é:

- A dilatação das águas do oceano ao serem aquecidas pelo Sol.
- A atração gravitacional que a Lua e o Sol exercem sobre as águas.
- A diferença entre as densidades da água no oceano e no rio.
- O atrito da água com os fortes ventos que sopram do nordeste nesta região.
- A contração volumétrica das águas do rio Pará ao perderem calor durante a noite.

**Texto para a próxima questão:**

Em setembro de 2010, Júpiter atingiu a menor distância da Terra em muitos anos. As figuras abaixo ilustram a situação de maior afastamento e a de maior aproximação dos planetas, considerando que suas órbitas são circulares, que o raio da órbita terrestre ( $R_T$ ) mede  $1,5 \cdot 10^{11} \text{m}$  e que o raio da órbita de Júpiter ( $R_J$ ) equivale a  $7,5 \cdot 10^{11} \text{m}$ .



03. (Unicamp 2012) A força gravitacional entre dois corpos de massa  $m_1$  e  $m_2$  tem módulo  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , em que  $r$  é a distância entre eles e  $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$ . Sabendo que a massa de Júpiter

é  $m_J = 2,0 \cdot 10^{27} \text{kg}$  e que a massa da Terra é  $m_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{kg}$ , o módulo da força gravitacional entre Júpiter e a Terra no momento de maior proximidade é

- $1,4 \cdot 10^{18} \text{N}$
- $2,2 \cdot 10^{18} \text{N}$
- $3,5 \cdot 10^{19} \text{N}$
- $1,3 \cdot 10^{30} \text{N}$

04. (UDESC 2011) Analise as proposições a seguir sobre as principais características dos modelos de sistemas astronômicos.

- Sistema dos gregos: a Terra, os planetas, o Sol e as estrelas estavam incrustados em esferas que giravam em torno da Lua.
- Ptolomeu supunha que a Terra encontrava-se no centro do Universo; e os planetas moviam-se em círculos, cujos centros giravam em torno da Terra.
- Copérnico defendia a ideia de que o Sol estava em repouso no centro do sistema e que os planetas (inclusive a Terra) giravam em torno dele em órbitas circulares.
- Kepler defendia a ideia de que os planetas giravam em torno do Sol, descrevendo trajetórias elípticas, e o Sol estava situado em um dos focos dessas elipses.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- Somente a afirmativa II é verdadeira.
- Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

05. (UFTM 2011) No sistema solar, Netuno é o planeta mais distante do Sol e, apesar de ter um raio 4 vezes maior e uma massa 18 vezes maior do que a Terra, não é visível a olho nu.

Considerando a Terra e Netuno esféricos e sabendo que a aceleração da gravidade na superfície da Terra vale  $10 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que a intensidade da aceleração da gravidade criada por Netuno em sua superfície é, em  $\text{m/s}^2$ , aproximadamente,

- a) 9.
- b) 11.
- c) 22.
- d) 36.
- e) 45.

**Texto para a próxima questão:**

Nesta prova, quando necessário, adote os seguintes valores:

Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Constante da gravitação universal:  $G = 6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$ .

Velocidade do som no ar:  $v = 340 \text{ m/s}$ .

Massa da Terra:  $M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ .

Constante  $\pi = 3$ .

**06.** (UFPB 2011) Os satélites artificiais são uma conquista da tecnologia moderna e os seus propósitos são variados. Existem satélites com fins militares, de comunicação, de monitoramento etc. e todo satélite tem uma órbita e uma velocidade orbital bem determinadas. Nesse contexto, considere um satélite de comunicação que descreve uma órbita circular em torno da Terra com um período de revolução de  $8 \times 10^4 \text{ s}$ . Com base nessas informações e desprezando o movimento da Terra, é correto afirmar que esse satélite gira em torno da Terra com uma velocidade orbital de:

- a) 1000 m/s
- b) 1500 m/s
- c) 2000 m/s
- d) 3000 m/s
- e) 3500 m/s

**07.** (UFPR 2010) Neste ano, comemoram-se os 400 anos das primeiras descobertas astronômicas com a utilização de um telescópio, realizadas pelo cientista italiano Galileu Galilei. Além de revelar ao mundo que a Lua tem montanhas e crateras e que o Sol possui manchas, ele também foi o primeiro a apontar um telescópio para o planeta Júpiter e observar os seus quatro maiores satélites, posteriormente denominados de Io, Europa, Ganimedes e Calisto.

Satélite	Raio orbital ( $10^5 \text{ km}$ )	Massa ( $10^{22} \text{ kg}$ )
Io	4	9
Europa	6	5
Ganimedes	10	15
Calisto	20	11

Supondo que as órbitas desses satélites ao redor de Júpiter sejam circulares, e com base nas informações da tabela acima, assinale a alternativa correta. (Os valores da tabela foram arredondados por conveniência)

- a) A força de atração entre Júpiter e Ganimedes é maior do que entre Júpiter e Io.
- b) Quanto maior a massa de um satélite, maior será o seu período orbital.
- c) A circunferência descrita pelo satélite Calisto é quatro vezes maior que a circunferência descrita pelo satélite Europa.
- d) A maior velocidade angular é a do satélite Calisto, por possuir maior período orbital.
- e) O período orbital de Europa é aproximadamente o dobro do período orbital de Io.

**08.** (IME 2010) No interior da Estação Espacial Internacional, que está em órbita em torno da Terra a uma altura correspon-

dente a aproximadamente 5% do raio da Terra, o valor da aceleração da gravidade é

- a) aproximadamente zero.
- b) aproximadamente 10% do valor na superfície da Terra.
- c) aproximadamente 90% do valor na superfície da Terra.
- d) duas vezes o valor na superfície da Terra.
- e) igual ao valor na superfície da Terra.

**09.** (UFF 2010) Antoine de Saint-Exupéry gostaria de ter começado a história do Pequeno Príncipe dizendo: “Era uma vez um pequeno príncipe que habitava um planeta pouco maior que ele, e que tinha necessidade de um amigo...”



Considerando que o raio médio da Terra é um milhão de vezes o raio médio do planeta do Pequeno Príncipe, assinale a opção que indica a razão entre a densidade do planeta do Pequeno Príncipe,  $\rho_p$ , e a densidade da Terra,  $\rho_T$ , de modo que as acelerações da gravidade nas superfícies dos dois planetas sejam iguais.

- a)  $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^{12}$
- b)  $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^6$
- c)  $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^{18}$
- d)  $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^3$
- e)  $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^2$

**10.** (UFSCAR 2008) Leia a tirinha.



Não é difícil imaginar que Manolito desconheça a relação entre a força da gravidade e a forma de nosso planeta. Brillantemente traduzida pela expressão criada por Newton, conhecida como a lei de gravitação universal, esta lei é por alguns aclamada como a quarta lei de Newton. De sua apreciação, é correto entender que:

- a) em problemas que envolvem a atração gravitacional de corpos sobre o planeta Terra, a constante de gravitação universal, inserida na expressão newtoniana da lei de gravitação, é chamada de aceleração da gravidade.
- b) é o planeta que atrai os objetos sobre sua superfície e não o contrário, uma vez que a massa da Terra supera muitas vezes a massa de qualquer corpo que se encontre sobre sua superfície.
- c) o que caracteriza o movimento orbital de um satélite terrestre é seu distanciamento do planeta Terra, longe o suficiente para que o satélite esteja fora do alcance da força gravitacional do planeta.
- d) a força gravitacional entre dois corpos diminui linearmente conforme é aumentada a distância que separa esses dois corpos.
- e) aqui na Terra, o peso de um corpo é o resultado da interação atrativa entre o corpo e o planeta e depende diretamente das massas do corpo e da Terra.

**GABARITO**

01. c	02. b	03. b	04. c	05. b
06. e	07. e	08. c	09. b	10. e

**HIDROSTÁTICA (UECE/ENEM)**

**Pressão (P)**

Pressão é a relação entre duas grandezas: Força e área. Denomina-se pressão (P) o quociente entre a intensidade da força (F) e a área (A) em que a força se distribui.

$$P = \frac{F}{A} \qquad P = \frac{N}{m^2} = Pa \text{ (Pasca l)}$$

A unidade de pressão no Sistema Internacional de Unidades (S.I) é o Newton por metro quadrado, também denominada de Pascal.

**Densidade Absoluta ou Massa Específica (d)**

Denomina-se densidade absoluta ou massa específica de um corpo o quociente entre a massa e o volume do corpo.

$$d = \frac{m}{v} \qquad d = \frac{Kg}{m^3}$$

$$d_{H_2O} = 1g / cm^3 \text{ ou } 10^3 Kg / m^3$$

**Pressão Atmosférica (Pa)**

**A experiência de Torricelli**

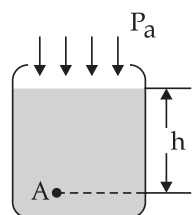
Em 1643, para medir a pressão atmosférica ao nível do mar, Torricelli realizou a seguinte experiência: usando um tubo de vidro com cerca de 1m, fechado em um dos extremos, encheu-o de mercúrio, tampou a outra extremidade, inverteu-o e mergulhou-o num vaso também contendo mercúrio. Abriu, em seguida, a extremidade que havia tampado, para que o mercúrio escoasse para o vaso. Verificou, então, que o mercúrio desceu no tubo e se estabilizou a uma altura da ordem de 76cm em relação a superfície do mercúrio no vaso. Torricelli chegou à conclusão de que o valor da pressão atmosférica (P<sub>a</sub>), equivale à pressão exercida por uma coluna de mercúrio (Hg) de 76cm de altura.

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 10^5 \frac{N}{m^2} = 10^6 \frac{\text{dyn}}{cm^2} \text{ (bária)}$$

Conforme experiências de Torricelli, cada cm<sup>2</sup> da superfície terrestre suporta uma coluna de atmosfera cerca de 1Kg.

Como as moléculas gasosas do ar estão sujeitas às forças gravitacionais, elas tendem a ficar mais juntas à superfície terrestre. Por isso, a densidade do ar diminui com a altitude.

**Teorema de Stevin**



$$P' = \frac{F}{A} \rightarrow P'_A = P_a + \frac{P}{A}$$

$$P'_A = P_a + \frac{mg}{A} \rightarrow P'_A = P_a + \frac{d \cdot v \cdot g}{A}$$

$$P'_A = P_a + \frac{d(A \cdot h)g}{A}$$

$$P'_A = P_a + dg \cdot h$$

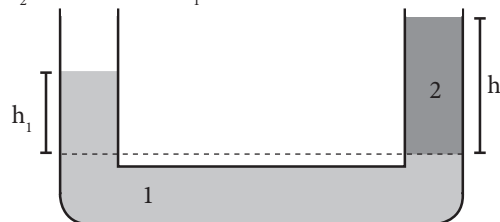
Se a superfície de um líquido, cuja densidade é d, está submetida a uma pressão P<sub>a</sub>, a pressão P no interior desse líquido, a uma profundidade h, é dada pelo Teorema de Stevin mostrada acima.

**Aplicações da Equação Fundamental**

**Vasos comunicantes**

**Exemplo:**

Os vasos comunicantes da figura contêm os líquidos imiscíveis 1 e 2 em equilíbrio. Sabendo-se que d<sub>1</sub> = 1,2 g/cm<sup>3</sup>, d<sub>2</sub> = 0,8 g/cm<sup>3</sup> e h<sub>2</sub> = 3cm, calcule h<sub>1</sub>.



**Resolução:**

Pontos no mesmo nível de um mesmo líquido, suportam a mesma pressão:

$$P_1' = P_2' \rightarrow P_a + d_1 \cdot h_1 \cdot g = P_a + d_2 \cdot h_2 \cdot g \rightarrow$$

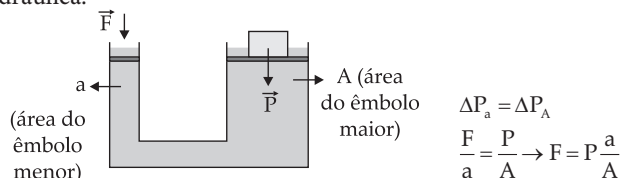
$$d_1 \cdot h_1 = d_2 \cdot h_2 \rightarrow 1,2 \cdot h_1 = 0,8 \cdot 3 \rightarrow h_1 = 2 \text{ cm}$$

**Resposta:** 2 cm

**Princípio de Pascal**

Uma pressão aplicada a um fluido confinado é transmitida sem redução a todas as partes do fluido e as paredes do recipiente que o contém.

Uma das aplicações do Teorema de Pascal é a prensa hidráulica.

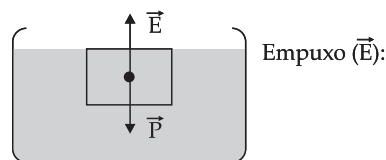


$$\Delta P_a = \Delta P_A$$

$$\frac{F}{a} = \frac{P}{A} \rightarrow F = P \frac{a}{A}$$

**Princípio de Arquimedes**

Um corpo total ou parcialmente imerso num fluido sofre a ação de uma força de módulo igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo e que aponta para cima. É também chamado de empuxo (E).



$$E = P_{\text{deslocado}} = m_d \cdot g \qquad E = d \cdot V_d \cdot g$$

**O problema de Arquimedes**

O grande cientista e inventor Arquimedes viveu no século III antes de Cristo, na Cida de Siracusa, uma colônia grega situada na Sicília, no sul da Itália.

As engenhosas invenções de Arquimedes tornaram-se muito populares na época e algumas delas serão analisadas no tópico Especial deste capítulo ( não deixe de analisá-lo cuidadosamente). Um de seus trabalhos mais famosos foi a solução encontrada por ele para o *Problema da coroa do rei de Siracusa*.

Conta-se que o rei havia encomendado a um ourives uma coroa de ouro, entregando a ele certo peso deste material para confeccioná-la. Ao receber a coroa, com o peso igual ao do ouro fornecido, foi levantada a acusação de que o ourives teria substituído certa porção de ouro por prata. O rei encarregou, então, Arquimedes de verificar a veracidade da acusação.

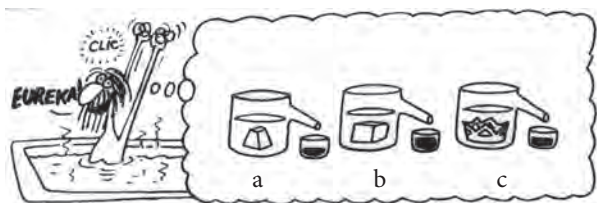
A versão mais divulgada é a de que Arquimedes percebeu como poderia resolver o problema quando tomava banho (em um banheiro público).

Entusiasmado, saiu correndo para casa, atravessando as ruas completamente desido e gritando a palavra grega que ficou famosa: **Eureka! Eureka! (isto é, achei! achei!).**

Arquimedes resolveu o problema da seguinte maneira:

1. Mergulhou em um recipiente completamente cheio de água uma massa de ouro puro, igual à massa da coroa, e recolheu a água que transbordou. (Veja figura I-a.)
2. Retomando o recipiente também igual à massa da coroa, recolhendo a água que transbordou. Como a densidade da prata é menor que a do ouro, o volume de água recolhido nesta segunda operação era maior que na primeira. (Veja figura I-b.)
3. Finalmente, mergulhando no recipiente cheio de água a coroa em questão, constatou que o volume de água recolhido tinha um valor intermediário entre aqueles recolhidos na 1ª e 2ª operações. (Veja figura I-c.)

Ficou assim evidenciado que a coroa não era de ouro puro.



### Equilíbrio de Corpos Imersos e Flutuantes

Seja um corpo mergulhado em um líquido. Sabendo que apenas duas forças agem sobre ele: o seu peso ( $P$ ) e o empuxo ( $E$ ). Vamos distinguir 3 (três) casos particulares.

#### 1º Caso: O peso é maior que o empuxo ( $P > E$ )

Nesse caso, o corpo descerá com aceleração constante (condições ideais). Portanto, conclui-se que a densidade do corpo é maior que a densidade do líquido.

#### 2º Caso: O peso é menor que o empuxo ( $P < E$ )

Nesse caso, o corpo subirá com aceleração constante até ficar flutuando na superfície do líquido. Logo se conclui que a densidade do corpo é menor que a densidade do líquido.

#### 3º Caso: O peso é igual ao empuxo ( $P = E$ )

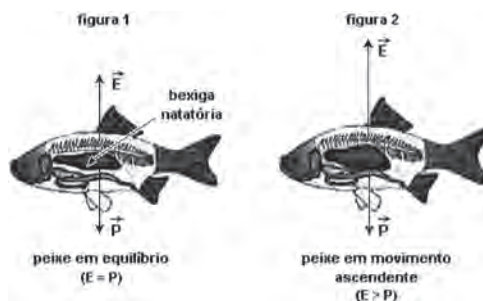
Nesse caso, o corpo ficará em equilíbrio, qualquer que seja o ponto em que for colocado imerso no líquido. Isso acontecerá quando a densidade do corpo for igual à densidade do líquido.



## EXERCÍCIOS

01. (UNESP 2012) A maioria dos peixes ósseos possui uma estrutura chamada vesícula gasosa ou bexiga natatória, que tem a

função de ajudar na flutuação do peixe. Um desses peixes está em repouso na água, com a força peso, aplicada pela Terra, e o empuxo, exercido pela água, equilibrando-se, como mostra a figura 1. Desprezando a força exercida pelo movimento das nadadeiras, considere que, ao aumentar o volume ocupado pelos gases na bexiga natatória, sem que a massa do peixe varie significativamente, o volume do corpo do peixe também aumente. Assim, o módulo do empuxo supera o da força peso, e o peixe sobe (figura 2).



Na situação descrita, o módulo do empuxo aumenta, porque

- a) é inversamente proporcional à variação do volume do corpo do peixe.
- b) a intensidade da força peso, que age sobre o peixe, diminui significativamente.
- c) a densidade da água na região ao redor do peixe aumenta.
- d) depende da densidade do corpo do peixe, que também aumenta.
- e) o módulo da força peso da quantidade de água deslocada pelo corpo do peixe aumenta.

02. (UFPR 2012) Um reservatório contém um líquido de densidade  $\rho_L = 0,8 \text{ g/cm}^3$ . Flutuando em equilíbrio hidrostático nesse líquido, há um cilindro com área da base de  $400 \text{ cm}^2$  e altura de 12 cm. Observa-se que as bases desse cilindro estão paralelas à superfície do líquido e que somente  $1/4$  da altura desse cilindro encontra-se acima da superfície. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , assinale a alternativa que apresenta corretamente a densidade do material desse cilindro.

- a)  $0,24 \text{ g/cm}^3$
- b)  $0,80 \text{ g/cm}^3$
- c)  $0,48 \text{ g/cm}^3$
- d)  $0,60 \text{ g/cm}^3$
- e)  $0,12 \text{ g/cm}^3$

03. (G1 - IFSP 2012) Muitos ainda acreditam que como a órbita da Terra em torno do Sol é uma elipse e o Sol não está no centro dessa elipse, as estações do ano ocorrem porque a Terra ora fica mais próxima do Sol, ora mais afastada. Se isso fosse verdade, como se explica o fato de o Natal ocorrer numa época fria (até nevar) nos países do hemisfério norte e no Brasil ocorrer numa época de muito calor? Será que metade da Terra está mais próxima do Sol e a outra metade está mais afastada? Isso não faz sentido. A existência das estações do ano é mais bem explicada

- a) pelo fato de o eixo imaginário de rotação da Terra ser perpendicular ao plano de sua órbita ao redor do Sol.
- b) pelo fato de em certas épocas do ano a velocidade de translação da Terra ao redor do Sol ser maior do que em outras épocas.
- c) pela inclinação do eixo imaginário de rotação da Terra em relação ao plano de sua órbita ao redor do Sol.
- d) pela velocidade de rotação da Terra em relação ao seu eixo imaginário não ser constante.
- e) pela presença da Lua em órbita ao redor da Terra, exercendo influência no período de translação da Terra ao redor do Sol.

**04.** (Unimontes 2011) Em 1911, Ernest Rutherford e seus alunos Hans Geiger e Ernst Marsden realizaram uma experiência crítica na qual um feixe de partículas alfa (núcleos de átomos de hélio), carregadas positivamente, era projetado sobre uma película metálica delgada. A maioria das partículas atravessava a película como se estivesse percorrendo o vácuo. Porém, algumas partículas alfa foram desviadas de sua direção original de percurso em ângulos muito grandes (algumas foram até mesmo desviadas de volta, invertendo seu sentido de percurso). A partir dessa experiência, Rutherford estabeleceu o seu modelo planetário para o átomo. Esse modelo propõe que a carga positiva esteja concentrada numa região muito pequena em relação ao tamanho do átomo, chamada de núcleo. As cargas negativas, constituídas pelos elétrons, estariam fora do núcleo, deslocando-se em órbitas ao redor dele. Os experimentos de Rutherford permitiram investigar, pela primeira vez, o tamanho e a estrutura do núcleo. Utilizando o princípio de conservação da energia, ele encontrou uma expressão para a distância mínima de aproximação de uma partícula alfa deslocando-se diretamente em direção ao núcleo, antes de se afastar dele, por causa da repulsão elétrica de Coulomb. Rutherford descobriu, a partir dessa expressão, que as partículas alfa se aproximavam do núcleo até uma distância de  $3,2 \times 10^{-14}$  m, quando a lâmina era de ouro, e de  $2 \times 10^{-14}$  m, para átomos de prata. A partir desses resultados e também da análise dos resultados das colisões que não eram frontais, ele concluiu que a carga positiva do átomo está concentrada em uma pequena esfera, o núcleo, cujo raio teria que ser da ordem de  $10^{-14}$  m. O raio do núcleo seria então  $10^{-4}$  vezes menor que o raio do átomo de hidrogênio (raio de Bohr) e, o volume,  $10^{-12}$  vezes menor. Desde a época das experiências de Rutherford, outras experiências têm mostrado que a maioria dos núcleos pode ser moldada geometricamente como sendo, aproximadamente, esférica, com um raio médio de  $r = r_0 A^{1/3}$ , em que  $A$  é o número de massa e  $r_0$  é uma constante igual a  $1,2 \times 10^{-15}$  m. Considerando que a massa do núcleo seja dada por  $Am$ , em que  $m = 1,67 \times 10^{-27}$  kg, a ordem de grandeza da densidade (massa sobre volume) do núcleo, em  $\text{kg/m}^3$ , é igual a

Dado:  $\pi = 3,14$

- a)  $10^{15}$ . c)  $10^{12}$ .  
b)  $10^{14}$ . d)  $10^{17}$ .

**05.** (G1 - CPS 2011) "Os estudos dos efeitos da altitude sobre a performance física começaram a ser realizados depois dos Jogos Olímpicos de 1968. A competição realizada na Cidade do México, a 2 400 metros, registrou nas corridas de média e longa distância o triunfo de atletas de países montanhosos, como Tunísia, Etiópia e Quênia, enquanto australianos e americanos, os favoritos, mal conseguiam alcançar a linha de chegada."

([http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas\\_respostas/altitudes/index.shtml](http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/altitudes/index.shtml) Acesso em: 12.09.2010.)

Os americanos e australianos não tiveram sucesso nas provas pois, nas condições atmosféricas da Cidade do México, não estavam adaptados

- a) à diminuição da pressão atmosférica e à consequente rarefação do ar.  
b) ao aumento da pressão atmosférica e à consequente diminuição do oxigênio.  
c) à diminuição da resistência do ar e ao consequente aumento da pressão atmosférica.  
d) à diminuição da pressão atmosférica e ao consequente aumento da oxigenação do sangue.

e) ao aumento da insolação no clima de montanha e ao consequente aumento de temperatura no verão.

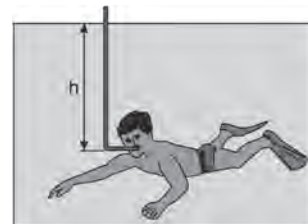
**06.** (UEG 2011) Em uma colisão automobilística frontal, observou-se que o volante foi deformado provavelmente pelo impacto com o tórax do motorista, além de uma quebra circular no para-brisa evidenciar o local de impacto da cabeça. O acidentado apresentou fratura craniana, deformidade transversal do esterno, contusão cardíaca e ruptura dos alvéolos pulmonares. A lesão pulmonar ocorreu pela reação instintiva de espanto do motorista ao puxar e segurar o fôlego, pois a compressão súbita do tórax produziu a ruptura dos alvéolos, assim como se estoura um saco de papel inflado. Sobre essa lesão pulmonar, é correto afirmar:

- a) pelo Princípio de Pascal, o aumento da pressão sobre o ar contido nos alvéolos foi inversamente proporcional ao volume ocupado pelo fluido, cuja massa rompeu as paredes inferiores dos alvéolos.  
b) pelo Princípio de Pascal, o aumento da pressão anteroposterior sobre o ar contido nos alvéolos por ação de pressão externa foi transmitido a todos os pontos do fluido, inclusive à parede dos alvéolos.  
c) pelo Princípio de Arquimedes, o aumento da pressão sobre o ar contido nos alvéolos foi inversamente proporcional ao volume ocupado pelo fluido, cuja massa rompeu as paredes inferiores dos alvéolos.  
d) pelo Princípio de Arquimedes, o aumento da pressão anteroposterior sobre o ar contido nos alvéolos por ação de pressão externa foi transmitido a todos os pontos do fluido, inclusive à parede dos alvéolos.

**07.** (UFPR 2011) No dia 20 de abril de 2010, houve uma explosão numa plataforma petrolífera da British Petroleum, no Golfo do México, provocando o vazamento de petróleo que se espalhou pelo litoral. O poço está localizado a 1500 m abaixo do nível do mar, o que dificultou os trabalhos de reparação. Suponha a densidade da água do mar com valor constante e igual a  $1,02 \text{ g/cm}^3$  e considere a pressão atmosférica igual a  $1,00 \times 10^5$  Pa. Com base nesses dados, calcule a pressão na profundidade em que se encontra o poço e assinale a alternativa correta que fornece em quantas vezes essa pressão é múltipla da pressão atmosférica.

- a) 15400. d) 15,4.  
b) 1540. e) 1,54.  
c) 154.

**08.** (Unesp 2011) A diferença de pressão máxima que o pulmão de um ser humano pode gerar por inspiração é em torno de  $0,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ou  $0,1 \text{ atm}$ . Assim, mesmo com a ajuda de um snorkel (respiradouro), um mergulhador não pode ultrapassar uma profundidade máxima, já que a pressão sobre os pulmões aumenta à medida que ele mergulha mais fundo, impedindo-os de inflarem.



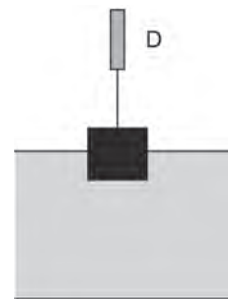


Considerando a densidade da água  $\rho \cong 10^3 \text{ kg/m}^3$  e a aceleração da gravidade  $g \cong 10 \text{ m/s}^2$ , a profundidade máxima estimada, representada por  $h$ , a que uma pessoa pode mergulhar respirando com a ajuda de um *snorkel* é igual a

- a)  $1,1 \cdot 10^2 \text{ m}$ .
- b)  $1,0 \cdot 10^2 \text{ m}$ .
- c)  $1,1 \cdot 10^1 \text{ m}$ .
- d)  $1,0 \cdot 10^1 \text{ m}$ .
- e)  $1,0 \cdot 10^0 \text{ m}$ .

**09.** (Espcex (Aman) 2011) Um bloco maciço flutua, em equilíbrio, dentro de um recipiente com água. Observa-se que  $2/5$  do volume total do bloco estão dentro do líquido. Desprezando a pressão atmosférica e considerando a densidade da água igual a  $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ , pode-se afirmar que a densidade do bloco vale:

- a)  $1,2 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$
- b)  $1,6 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$
- c)  $2,4 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$
- d)  $3,0 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$
- e)  $4,0 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$

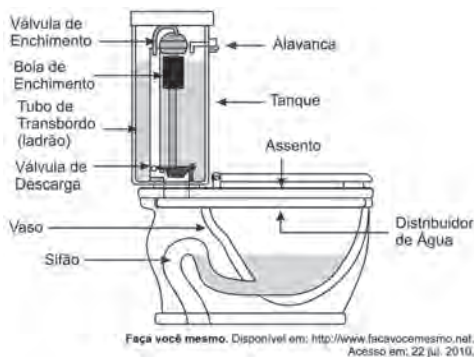


Considerando que a aceleração da gravidade local é de  $10 \text{ m/s}^2$ , a densidade da água do lago, em  $\text{g/cm}^3$ , é

- a) 0,6.
- b) 1,2.
- c) 1,5.
- d) 2,4.
- e) 4,8.

**ESPECIAL ENEM**

**10.** (Enem 2011) Um tipo de vaso sanitário que vem substituindo as válvulas de descarga está esquematizado na figura. Ao acionar a alavanca, toda a água do tanque é escoada e aumenta o nível no vaso, até cobrir o sifão. De acordo com o Teorema de Stevin, quanto maior a profundidade, maior a pressão. Assim, a água desce levando os rejeitos até o sistema de esgoto. A válvula da caixa de descarga se fecha e ocorre o seu enchimento. Em relação às válvulas de descarga, esse tipo de sistema proporciona maior economia de água.



A característica de funcionamento que garante essa economia é devida

- a) à altura do sifão de água.
- b) ao volume do tanque de água.
- c) à altura do nível de água no vaso.
- d) ao diâmetro do distribuidor de água.
- e) à eficiência da válvula de enchimento do tanque.

**11.** (Enem 2011) Em um experimento realizado para determinar a densidade da água de um lago, foram utilizados alguns materiais conforme ilustrado: um dinamômetro  $D$  com graduação de  $0 \text{ N}$  a  $50 \text{ N}$  e um cubo maciço e homogêneo de  $10 \text{ cm}$  de aresta e  $3 \text{ kg}$  de massa. Inicialmente, foi conferida a calibração do dinamômetro, constatando-se a leitura de  $30 \text{ N}$  quando o cubo era preso ao dinamômetro e suspenso no ar. Ao mergulhar o cubo na água do lago, até que metade do seu volume ficasse submersa, foi registrada a leitura de  $24 \text{ N}$  no dinamômetro.

**GABARITO**

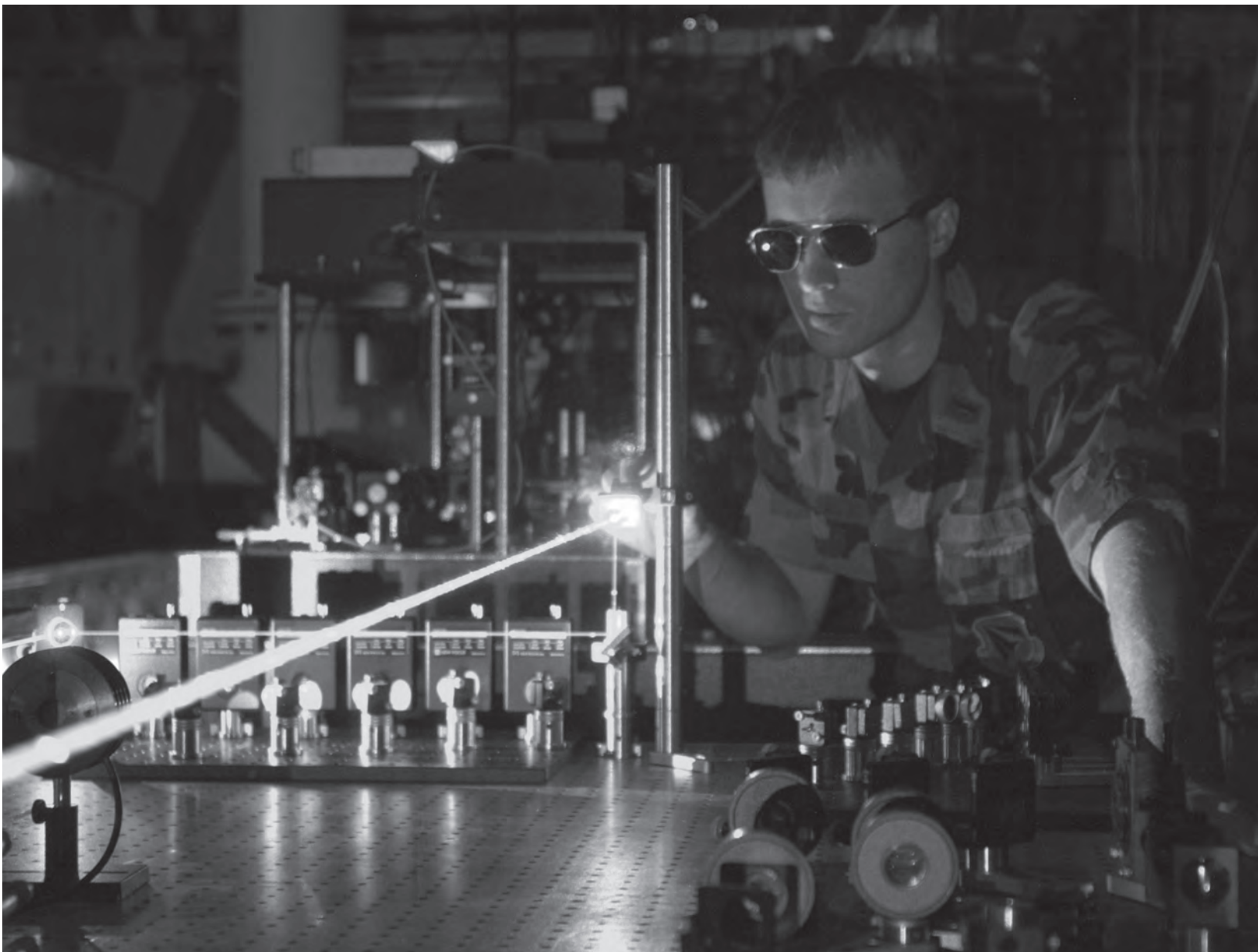
01. e	02. d	03. c	04. d	05. a	06. b
07. c	08. e	09. e	10. b	11. b	

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- **Curso de Física (Scipione)**  
Autores: Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga.
- **Temas de Física (FTD)**  
Autores: Bonjorno e Clinton
- **Física Básica (Atual)**  
Autores: Nicolau e Toledo
- **Física (Ática)**  
Autores: Wilson Roberto e Carlos Barros
- **Apostila Física (IBEP)**  
Autor: Ivan Gonçalves dos Anjos
- **Física Fundamental (FTD)**  
Autores: Bonjorno e Clinton
- **Site da UECE / UFC / CEFET-Ce / MEC.**

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**FÍSICA II**

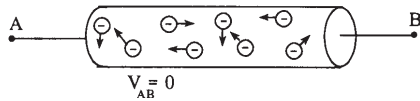
Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Eletrodinâmica	Fenômenos Elétricos e Magnéticos
Resistores	Fenômenos Elétricos e Magnéticos
Circuitos elétrico	Fenômenos Elétricos e Magnéticos
Magnetismo e Eletromagnetismo	Fenômenos Elétricos e Magnéticos
Corpo de um condutor reto	Fenômenos Elétricos e Magnéticos
Corpo magnético no centro de uma esfera circular	Fenômenos Elétricos e Magnéticos
Corrente elétrica induzida	Fenômenos Elétricos e Magnéticos

## ELETRODINÂMICA (UECE/ENEM)

Considere um fio condutor de tal maneira que não haja diferença de potencial nos seus extremos.

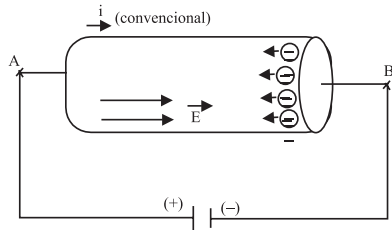


### Corrente elétrica

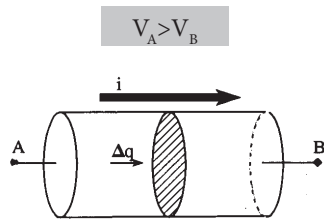
É um movimento orientado de cargas elétricas.

A corrente elétrica só se estabelece em um condutor quando as extremidades desse condutor forem submetidas a uma tensão elétrica.

O sentido da corrente elétrica, por convenção, é o mesmo do campo elétrico no interior do condutor.



### Intensidade de corrente elétrica



Por definição:  $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

No sistema internacional (SI), a unidade de intensidade de corrente elétrica será:

$$Un(i) = \frac{Un(\Delta q) \text{ Coulomb(C)}}{Un(\Delta t) \text{ Segundos (s)}} = \text{Ampère (A)}$$

### Tipos de corrente elétrica

#### Corrente Contínua (C.C)

É aquela em que o sentido e a intensidade da corrente elétrica permanecem constantes com o tempo.

## OBSERVAÇÃO

A corrente contínua pode ser obtida quando se usa uma pilha, ou uma bateria.

#### Potência da corrente elétrica (P)

Calculamos a potência desenvolvida pela corrente elétrica, ao transportar cargas entre os extremos A e B do condutor abaixo.

$$P = \frac{\tau}{t} = \frac{\Delta q U}{\Delta t} \Rightarrow P = i U$$

Utilizaremos na aplicação da equação acima as seguintes unidades, pertencentes ao Sistema Internacional (SI).

- Un(P) = Watt (W)
- Un(i) = Ampère (A)
- Un(U) = volt(V)

#### Energia da corrente elétrica (En)

$$E_n = \frac{\Delta q \cdot U \cdot \Delta t}{\Delta t} \Rightarrow E_n = P_{at} \cdot \Delta t$$

Utilizaremos na aplicação da equação acima as seguintes unidades, pertencentes ao Sistema Internacional (SI).

- Un(P) = Watt (W)
- Un(i) = Ampère (A)
- Un(U) = volt(V)

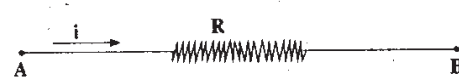
#### Resistor (resistência elétrica)

Resistor é o dispositivo cuja função exclusiva é a de converter energia elétrica, exclusivamente, em energia térmica.

#### Leis de Ohm para temperatura constante

##### Resistência Elétrica de um Condutor (1ª Lei de Ohm)

Consideremos um condutor elétrico de resistência elétrica "R", intercalado entre os pontos A e B.



Ao estabelecermos uma diferença de potencial (U) entre os pontos A e B haverá a passagem de uma intensidade de corrente (i) entre eles:

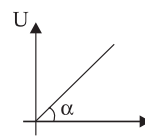
Logo:  $R = \frac{U}{i}$

Usaremos as seguintes unidades, pertencentes ao Sistema Internacional (SI):

- Un(R) = Ohm (Ω).
- Un(i) = Ampères(A).
- Un(U) = Volt(V).

**Nota:** Os condutores cujo valor de R não depende do valor de U, denominam-se condutores "ôhmicos"; caso contrário são denominados não ôhmicos.

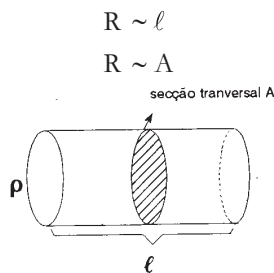
#### Ôhmicos:



#### Resistência de um condutor, em função de suas dimensões (2ª Lei de Ohm)

Dado um condutor elétrico, de resistividade elétrica ρ, comprimento R e área da secção transversal A.

Verifica-se



R, depende do material do condutor,

Assim: 
$$R = \rho \frac{\ell}{A}$$

### OBSEVAÇÃO

- A resistividade ( $\rho$ ) é uma grandeza física relacionada com o material de que é feito o condutor e está sujeita a pequenas variações de acordo com a temperatura.
- No Sistema Internacional (SI) adotamos as seguintes unidades:

$$U(\text{R}) = \text{Ohm}(\Omega).$$

### Potência dissipada por um resistor

Pelo próprio conceito de resistor, visto no início desta unidade, podemos dizer que a potência dissipada por um resistor sob forma de calor é igual à potência elétrica que este recebe, conforme o diagrama abaixo:



Assim, podemos calcular a potência dissipada por um resistor pela expressão que indica da corrente elétrica, vista na unidade anterior.

$$P = i \cdot U = U^2 \div R = R \cdot i^2$$

### EXERCÍCIOS

01. (UFPR) Um engenheiro eletricitista, ao projetar a instalação elétrica de uma edificação, deve levar em conta vários fatores, de modo a garantir principalmente a segurança dos futuros usuários. Considerando um trecho da fiação, com determinado comprimento, que irá alimentar um conjunto de lâmpadas, avalie as seguintes afirmativas:

1. Quanto mais fino for o fio condutor, menor será a sua resistência elétrica.
2. Quanto mais fino for o fio condutor, maior será a perda de energia em forma de calor.
3. Quanto mais fino for o fio condutor, maior será a sua resistividade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.

- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

### Texto para a próxima questão:

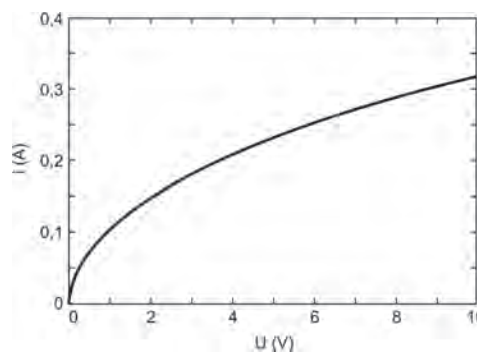
Uma sala é iluminada por um circuito de lâmpadas incandescentes em paralelo. Considere os dados abaixo:

- a corrente elétrica eficaz limite do fusível que protege esse circuito é igual a 10 A;
- a tensão eficaz disponível é de 120 V;
- sob essa tensão, cada lâmpada consome uma potência de 60W.

02. (UERJ) A resistência equivalente, em ohms, de apenas 8 lâmpadas acesas é cerca de:

- a) 30
- b) 60
- c) 120
- d) 240

03. (Fuvest) O filamento de uma lâmpada incandescente, submetido a uma tensão  $U$ , é percorrido por uma corrente de intensidade  $i$ . O gráfico abaixo mostra a relação entre  $i$  e  $U$ .



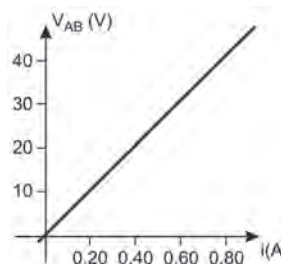
As seguintes afirmações se referem a essa lâmpada.

- I. A resistência do filamento é a mesma para qualquer valor da tensão aplicada.
- II. A resistência do filamento diminui com o aumento da corrente.
- III. A potência dissipada no filamento aumenta com o aumento da tensão aplicada.

Dentre essas afirmações, somente

- a) I está correta.
- b) II está correta.
- c) III está correta.
- d) I e III estão corretas.
- e) II e III estão corretas.

04. (Udesc) Um fio condutor foi submetido a diversas voltagens em um laboratório. A partir das medidas dessas voltagens e das correntes que se estabeleceram no condutor, foi possível obter o gráfico a seguir.



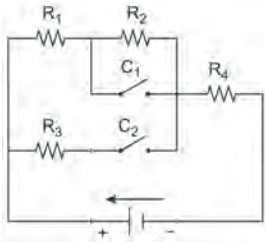
O valor da resistência desse condutor é:

- a) 32 Ω
- b) 0,02 Ω
- c) 150 Ω
- d) 250 Ω
- e) 50 Ω

05. (ITA) Um fio condutor é derretido quando o calor gerado pela corrente que passa por ele se mantém maior que o calor perdido pela superfície do fio (desprezando a condução de calor pelos contatos). Dado que uma corrente de 1 A é a mínima necessária para derreter um fio de seção transversal circular de 1 mm de raio e 1 cm de comprimento, determine a corrente mínima necessária para derreter um outro fio da mesma substância com seção transversal circular de 4 mm de raio e 4 cm de comprimento.

- a) 1/8 A
- b) 1/4 A
- c) 1 A
- d) 4 A
- e) 8 A

06. (UFRGS) Considere o circuito abaixo.



Neste circuito, todos os resistores são idênticos, e C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub> são dois interruptores que podem estar abertos ou fechados, de acordo com os esquemas numerados a seguir.

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
<b>aberto</b>		
<b>fechado</b>	X	X

(1)

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
<b>aberto</b>	X	X
<b>fechado</b>		

(2)

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
<b>aberto</b>	X	
<b>fechado</b>		X

(3)

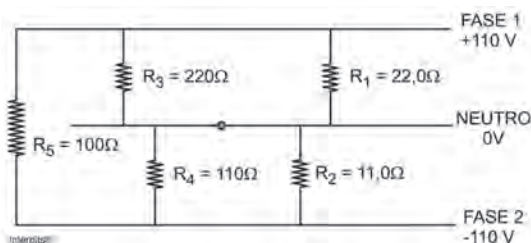
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
<b>aberto</b>		X
<b>fechado</b>	X	

(4)

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o ordenamento dos esquemas de ligação, em ordem crescente da corrente elétrica que passa no resistor R<sub>4</sub>.

- a) (4) - (2) - (3) - (1)
- b) (1) - (3) - (2) - (4)
- c) (2) - (4) - (3) - (1)
- d) (2) - (3) - (4) - (1)
- e) (3) - (2) - (1) - (4)

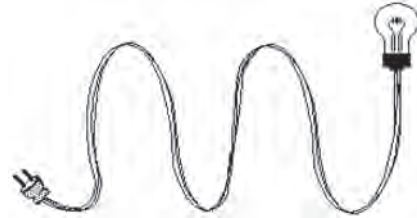
07. (Epcar (Afa)) O esquema abaixo mostra uma rede elétrica constituída de dois fios fase e um neutro, alimentando cinco resistores ôhmicos.



Se o fio neutro se romper no ponto A, a potência dissipada irá aumentar apenas no(s) resistor(es)

- a) R<sub>1</sub> e R<sub>3</sub>
- b) R<sub>2</sub> e R<sub>5</sub>
- c) R<sub>3</sub>
- d) R<sub>4</sub>

08. (Puc-Rio) A maior parte da resistência elétrica no sistema a seguir está:



- a) no filamento da lâmpada.
- b) no fio.
- c) nos pinos da tomada.
- d) na tomada na qual o sistema é ligado.
- e) igualmente distribuída pelos elementos do sistema.

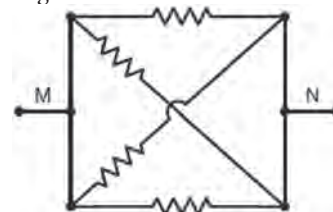
09. (Ufscar) Por recomendação de um electricista, o proprietário substituiu a instalação elétrica de sua casa, e o chuveiro, que estava ligado em 110V, foi trocado por outro chuveiro de mesma potência, ligado em 220V. A vantagem dessa substituição está

- a) no maior aquecimento da água que esse outro chuveiro vai proporcionar.
- b) no menor consumo de eletricidade desse outro chuveiro.
- c) na dispensa do uso de disjuntor para o circuito desse outro chuveiro.
- d) no barateamento da fiação do circuito desse outro chuveiro, que pode ser mais fina,
- e) no menor volume de água de que esse outro chuveiro vai necessitar.

10. (UERJ) Dois fusíveis, F<sub>1</sub> e F<sub>2</sub>, são utilizados para proteger circuitos diferentes da parte elétrica de um automóvel. F<sub>1</sub> é um fusível de 1,0A, F<sub>2</sub> é um fusível de 2,0A, e funcionam ambos sob a mesma voltagem. Esses fusíveis, feitos do mesmo material, têm comprimentos iguais e a mesma forma cilíndrica de secções transversais de áreas S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>. A razão S<sub>1</sub>/S<sub>2</sub> é igual a:

- a) 4
- b) 3/2
- c) 1/2
- d) 1/4

11. O esquema representa uma associação de quatro resistores com resistências iguais a R.



A resistência elétrica equivalente entre M e N vale:

- a) 2R
- b) R
- c) R/2
- d) R/3
- e) R/4

**GABARITO**

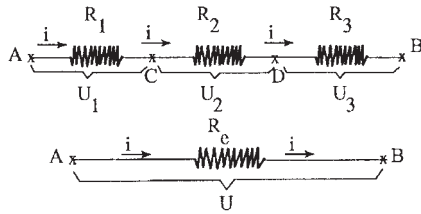
01. b	02. a	03. c	04. e	05. e	06. c
07. c	08. a	09. d	10. c	11. e	

**RESISTORES (UECE/ENEM)**

**Associação de Resistores e Resistor Equivalente ( $R_e$ )**

**Em série**

Todos os resistores são percorridos pela mesma corrente elétrica.



O resistor ( $R_e$ ) ao ser submetido à mesma d.d.p da associação, será atravessado pela mesma corrente elétrica (I).

Observamos na figura anterior que:  $U = U_1 + U_2 + U_3$ .

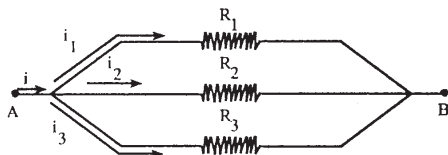
Então:  $R_e \cdot i = (R_1 + R_2 + R_3) \cdot i$   
 $R_e = R_1 + R_2 + R_3$

Generalizando para n resistores, fica:

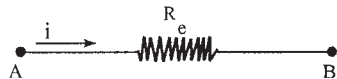
$$R_e = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

**Em paralelo:**

Todos os resistores estão submetidos à mesma d.d.p, ou seja, estão ligados ao mesmo par de potenciais.



De forma análoga à vista na associação em série, chamamos de resistor equivalente ( $R_{eq}$ ) ao que substitui o conjunto, sendo percorrido pela mesma corrente "total" (i) conforme a figura abaixo:



Observamos pela figura anterior que:  $i = i_1 + i_2 + i_3$ .

Então:  $\frac{U_{AB}^1}{R_e} = \frac{U_{AB}^1}{R_1} + \frac{U_{AB}^1}{R_2} + \frac{U_{AB}^1}{R_3}$

Generalizando para "n" resistores, fica:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

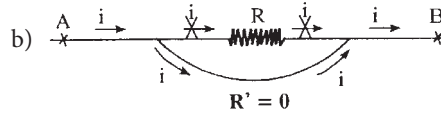
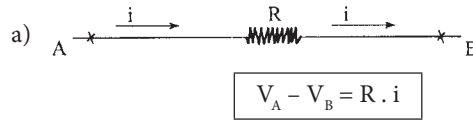
- Para uma associação de "apenas dois" resistores ( $R_1$  e  $R_2$ ) em paralelo, teremos:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

- Para uma associação de "n" resistores "idênticos".

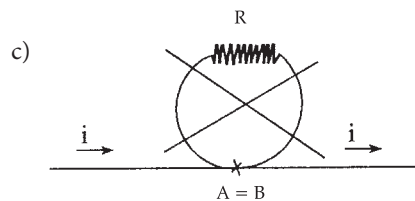
$R_1 = R_2 = \dots = R_n = R$ , teremos:  $R_{eq} = \frac{R}{n}$

- **Curto-circuito:** Dois pontos, A e B, de um circuito elétrico estão em "curto" quando eles são ligados através de um fio de resistência nula.



$V_A - V_B = R_e \cdot i$ , mas:  $R_e = \frac{R \cdot R^1}{R + R^1} = 0$

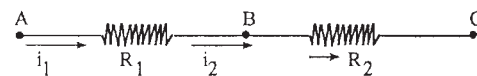
Assim:  $V_A - V_B = 0 \rightarrow V_A = V_B$



- É um dispositivo elétrico de baixo ponto de fusão. Sua função é a de proteger os circuitos e os aparelhos elétricos. Quando a corrente que vai percorrer o circuito é superior a que o fusível suporta, ele funde-se interrompendo o fluxo de corrente.

**EXERCÍCIOS**

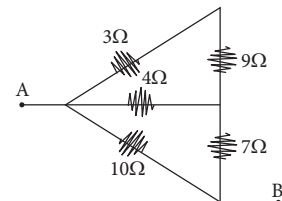
01. (UECE) Associam-se, em série, dois resistores, sendo  $R_1 = 4\Omega$  e  $R_2 = 6\Omega$ . A tensão medida entre os terminais do primeiro é  $U_1 = 60V$ . A corrente  $i_2$  e a tensão  $U_2$  no segundo resistor, respectivamente, valem:



- a) 10A e 60V
- b) 15A e 90V
- c) 15A e 45V
- d) 10A e 40V

02. No circuito representado na figura, a resistência equivalente entre os pontos A e B é igual a:

- a) 2 ohms
- b) 5 ohms
- c) 10 ohms
- d) 15 ohms
- e) 20 ohms



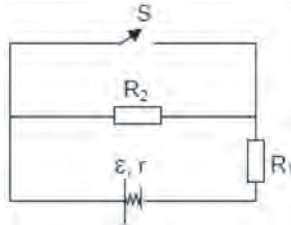
03. Uma corrente elétrica de 10 mA flui em um resistor de 100 kΩ que está associado em paralelo com outro resistor. Sendo

de 30mA a corrente total neste trecho de circuito, o valor da resistência elétrica do outro resistor, em kΩ, é:

- a) 10
- b) 30
- c) 50
- d) 100

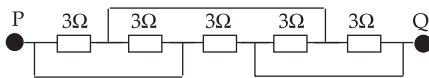
04. O circuito ilustrado abaixo, contendo os resistores  $R_1 = 10 \Omega$  e  $R_2 = 20 \Omega$  e uma chave S, é alimentado por uma fonte de força eletromotriz  $\varepsilon = 40 \text{ V}$  e resistência interna  $r = 10 \Omega$ . A razão entre a potência dissipada no resistor  $R_1$  quando a chave S está ligada e a potência dissipada no mesmo resistor quando a chave está desligada é, aproximadamente:

- a) 1,0
- b) 0,5
- c) 9,0
- d) 0,1
- e) 4,0

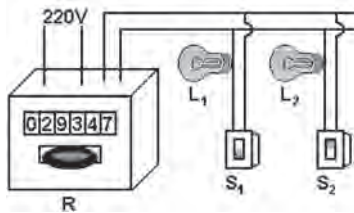


05. (UECE) Considere desprezível a resistência dos fios condutores, a resistência equivalente entre os pontos P e Q do circuito é:

- a) 1,5 Ω
- b) 2 Ω
- c) 3 Ω
- d) 15 Ω



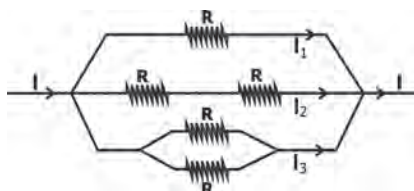
06. A figura adiante representa um ramo de uma instalação elétrica residencial alimentada com uma tensão de 220V. Compõem esse ramo um “relógio medidor de luz”, R, duas lâmpadas, L1 e L2, um interruptor ligado, S1, e um interruptor desligado, S2. Toda vez que Clara liga o interruptor S2, observa que o “relógio” passa a marcar mais rapidamente.



Isso acontece porque a corrente que circula no “relógio medidor de luz”, após o interruptor S, ser ligado, é:

- a) igual à corrente que circulava antes e a tensão é maior que 220V.
- b) maior que a corrente que circulava antes e a tensão permanece 220V.
- c) menor que a corrente que circulava antes e a tensão permanece a 220V.
- d) maior que a corrente que circulava antes e a tensão é menor que 220V.

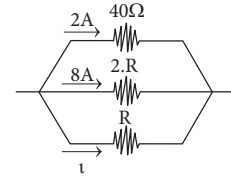
07. No circuito abaixo, cada resistor tem uma resistência elétrica igual a R e a corrente total do circuito é igual a I. A relação entre as correntes  $I_1, I_2$  e  $I_3$ , em cada um dos ramos do circuito, é:



- a)  $I_1 = I_2 = I_3$
- b)  $I_1 = 2 I_2 = 2 I_3$
- c)  $I_1 = 2 I_2 = 4 I_3$
- d)  $I_2 = 2 I_1 = 4 I_3$
- e)  $I_3 = 2 I_1 = 4 I_2$

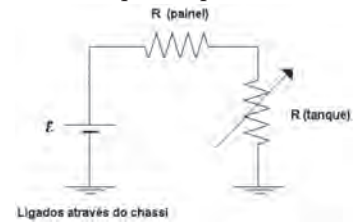
08. Na associação de resistores da figura abaixo, os valores de i e R são, respectivamente.

- a) 8A e 5Ω
- b) 16A e 5Ω
- c) 4A e 2,5Ω
- d) 2A e 2,5Ω
- e) 1A e 10Ω

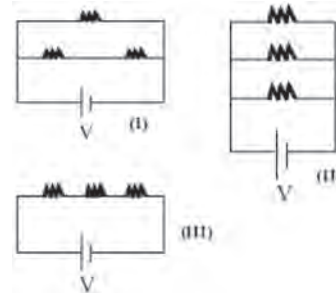


09. (UECE) A figura mostra o esquema de um medidor de gasolina usado em automóveis. O indicador, no painel, tem resistência de 10Ω. A unidade sensora do tanque é uma bóia ligada a um resistor que tem resistência de 120Ω quando o tanque está vazio, 20Ω quando o tanque está cheio, e varia linearmente com o volume de gasolina. Sendo 12V a voltagem da bateria, a corrente no circuito, em mA, quando o tanque está pela metade é:

- a) 0,15
- b) 1,5
- c) 15
- d) 150



10. Considere os arranjos de resistores abaixo, todos submetidos a uma diferença de potencial V e todos os resistores iguais.



Sobre a potência dissipada em cada arranjo, podemos afirmar, corretamente, que ela:

- a) É igual nos três casos.
- b) É a menor, no arranjo II.
- c) É a maior, no arranjo III.
- d) É a maior, no arranjo II.

**GABARITO**

01. b	02. b	03. c	04. e	05. a
06. b	07. e	08. b	09. d	10. d



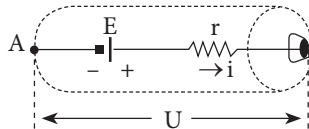
## CIRCUITOS ELÉTRICOS (UECE/ENEM)

### Gerador elétrico

É todo aparelho que **transforma** uma modalidade de **energia qualquer** em **energia elétrica**.



### Representação e elementos de um gerador



- **A e B:** terminais do gerador.
- **Barra maior:** pólo positivo (+).
- **Barra menor:** pólo negativo (-).
- **E (ou  $\epsilon$ ):** força eletromotriz (fem)
- **É a ddp total do gerador**
- **r:** resistência interna do gerador.
- **i:** corrente fornecida pelo gerador.
- **U:** ddp fornecida pelo gerador.

### Equação do gerador

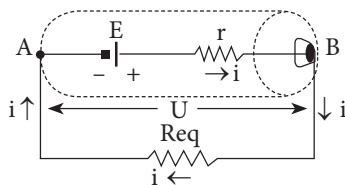
É a equação que determina a **ddp fornecida U** por um gerador.

O gerador não fornece a **fem**, E, pois parte dessa ddp cai na resistência interna, **r.i**, dissipando-se na forma de **calor**. O restante da **ddp**, U, é fornecida ao circuito externo. Logo:

$$U = E - r \cdot i$$

### Lei de Ohm-Pouillet

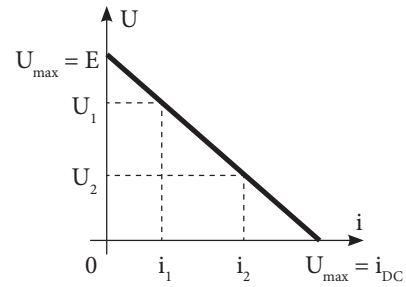
É usada para determinar a **corrente fornecida i** por um gerador.



$$I = \frac{\sum E}{\sum R}$$

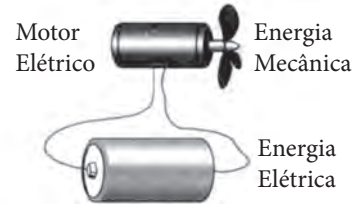
### Curva característica do gerador

É uma **reta decrescente**, pois  $U = E - r \cdot i$  é uma **função do 1º grau** com **coeficiente angular negativo (-r)**.

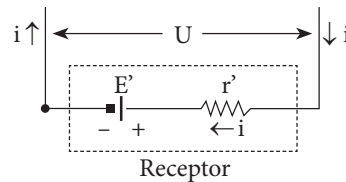


### Receptor elétrico

É todo aparelho que **transforma energia elétrica** em **outra modalidade de energia**, que **não** seja exclusivamente **térmica**.



### Representação e elementos de um receptor



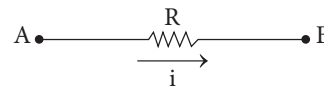
### Equação do receptor

É a equação que determina a **ddp U** recebida pelo receptor. Da **ddp** recebida pelo receptor, U, uma parcela correspondente à **fem**, E', e a restante cai na resistência interna, **r'.i**, dissipando-se na forma de **calor**. Logo:

$$U = E' - r' \cdot i$$

### Lei de Ohm generalizada

Você já sabe que se entre dois pontos **A e B** existir uma resistência R e por ela passar uma corrente i, a diferença de potencial entre os pontos **A e B** é calculada pela lei de Ohm.



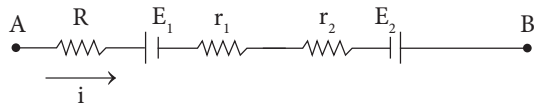
$$V_{AB} = U = R \cdot i$$

Se agora, entre os pontos **A e B**, existirem várias resistências, a diferença de potencial entre os pontos **A e B** será calculada como a soma dos produtos Ri.



$$V_{AB} = U = \sum R \cdot i$$

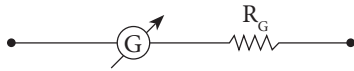
Mas se entre os pontos **A e B**, além de resistência, existirem geradores e receptores calcula-se a d.d.p. como antes, ( $\sum Ri$ ) e no final subtrai-se o efeito produzido pelos geradores e receptores ( $\sum \epsilon$ ).



$$V_{AB} = U = \sum \varepsilon - \sum R \cdot i$$

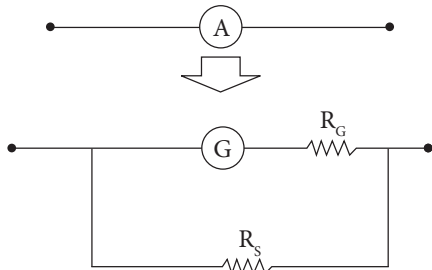
**Galvanômetro**

É um indicador de corrente elétrica. O princípio de funcionamento de um galvanômetro baseia-se na força magnética que age sobre um condutor percorrido por corrente elétrica, quando esse condutor está imerso em um campo magnético.



**Amperímetro real**

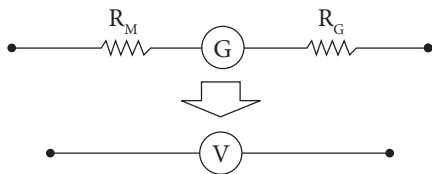
É o instrumento que se destina a medir intensidades de correntes elétricas. O amperímetro ideal tem resistência interna nula. O amperímetro real tem pequena resistência interna e pode ser fabricado a partir de um galvanômetro modificado.



**Voltímetro real**

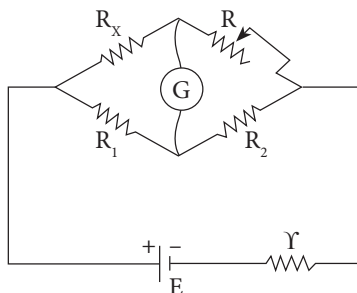
É um aparelho que se destina a medir diferenças de potencial entre dois pontos de um circuito elétrico. O voltmímetro ideal é aquele que apresenta uma resistência interna infinita.

Um voltmímetro real apresenta resistência interna grande e pode ser construído a partir de um galvanômetro modificado.



**Ponte de Wheatstone**

É o nome dado ao circuito elétrico montado segundo o esquema abaixo e usado na determinação do valor de uma resistência elétrica desconhecida (Rx).



A partir da variação do valor da resistência elétrica variável R (reostado) chega-se a uma situação tal que o galvanômetro

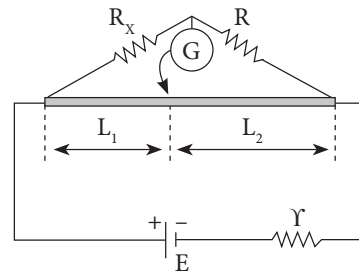
não acusa a passagem de corrente elétrica. Nessa situação dizemos que a ponte está em equilíbrio.

Numa ponte de Wheatstone em equilíbrio são iguais os produtos das resistências elétricas dos resistores situados em lados opostos.

$$R_x \cdot R_2 = R \cdot R_1$$

**Ponte de fio**

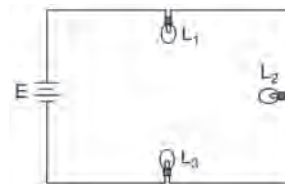
A ponte de fio baseia-se no fato de a resistência elétrica de um condutor homogêneo e uniforme ser proporcional ao seu comprimento. A figura abaixo mostra o circuito de uma ponte de fio.



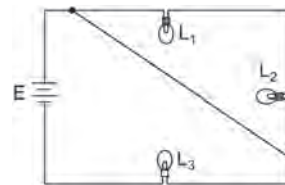
$$R_x \cdot L_2 = R \cdot L_1, \text{ para } i_G = 0.$$

**EXERCÍCIOS**

01. (UERJ) Em uma experiência, três lâmpadas idênticas {L1, L2, L3} foram inicialmente associadas em série e conectadas a uma bateria E de resistência interna nula. Cada uma dessas lâmpadas pode ser individualmente ligada à bateria E sem se queimar. Observe o esquema desse circuito, quando as três lâmpadas encontram-se acesas:



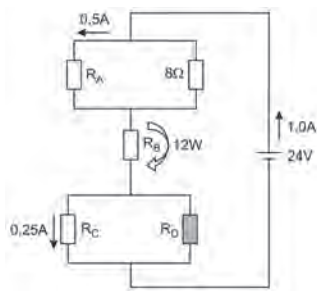
Em seguida, os extremos não comuns de L1 e L2 foram conectados por um fio metálico, conforme ilustrado abaixo:



A afirmativa que descreve o estado de funcionamento das lâmpadas nessa nova condição é:

- a) As três lâmpadas se apagam.
- b) As três lâmpadas permanecem acesas.
- c) L1 e L2 se apagam e L3 permanece acesa.
- d) L3 se apaga e L1 e L2 permanecem acesas.

02. (Pucsp) O resistor Rb dissipa uma potência de 12 W. Nesse caso, a potência dissipada pelo resistor Rd vale

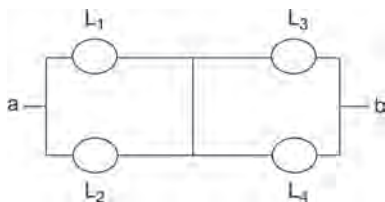


- a) 0,75 W
- b) 3 W
- c) 6 W
- d) 18 W
- e) 24 W

03. (UEL) As baterias de íon-lítio equipam atualmente vários aparelhos eletrônicos portáteis como laptops, máquinas fotográficas, celulares, entre outros. As baterias desses aparelhos são capazes de fornecer 1000 mAh (mil mili Ampère hora) de carga. Sabendo-se que a carga de um elétron é de  $1,60 \cdot 10^{-19}C$ , assinale a alternativa que representa corretamente o número de elétrons que fluirão entre os eletrodos até que uma bateria com essa capacidade de carga descarregue totalmente.

- a)  $0,62 \cdot 10^{-18}C$
- b)  $1,60 \cdot 10^{16}C$
- c)  $5,76 \cdot 10^{13}C$
- d)  $3,60 \cdot 10^{21}C$
- e)  $2,25 \cdot 10^{22}C$

04. (UEPG) Considere o circuito abaixo. Quatro lâmpadas iguais tendo cada uma resistência elétrica  $R$ . As lâmpadas são mantidas a uma ddp ( $V_a - V_b$ ) invariável em qualquer situação. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) Cada lâmpada é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade igual a  $i/2$ .
- 02) As quatro lâmpadas brilham com a mesma intensidade.
- 04) Desligando a lâmpada  $L_1$  do circuito, a intensidade da corrente elétrica através da lâmpada  $L_2$  será igual a  $3i/2$ .
- 08) Desligando a lâmpada  $L_1$  do circuito, a intensidade da corrente elétrica, através das lâmpadas  $L_3$  e  $L_4$ , será igual a  $i/2$ .
- 16) Desligando a lâmpada  $L_1$  do circuito, a lâmpada  $L_2$  brilhará com menor intensidade do que as lâmpadas  $L_3$  e  $L_4$ .

05. (UECE) Uma pilha de f.e.m. igual a 3,6 V tem uma carga inicial de 600 mA.h. Supondo que a diferença de potencial entre os polos da pilha permaneça constante até que a pilha esteja completamente descarregada, o tempo (em horas) que ela poderá fornecer energia à taxa constante de 1,8 W é de:

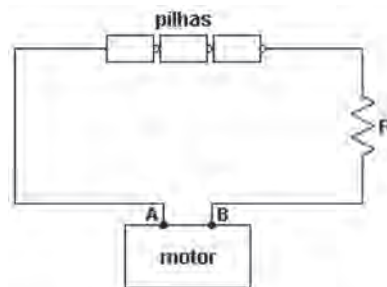
- a) 2,4
- b) 1,2
- c) 3,6
- d) 7,2

06. (G1 - CFTMG) A figura representa o modo como um estudante colocou quatro pilhas novas em sua lanterna.



- Nessa situação, é correto afirmar que
- ( ) a lâmpada irá queimar.
- ( ) a lanterna não irá acender.
- ( ) as pilhas durarão pouco tempo.
- ( ) a luz emitida terá um brilho forte.

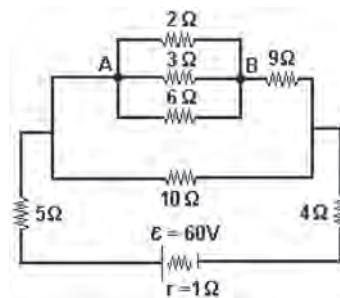
07. (UFRGS) O circuito a seguir representa três pilhas ideais de 1,5 V cada uma, um resistor  $R$  de resistência elétrica 1,0  $\Omega$  e um motor, todos ligados em série. (Considere desprezível a resistência elétrica dos fios de ligação do circuito.)



A tensão entre os terminais A e B do motor é 4,0 V. Qual é a potência elétrica consumida pelo motor?

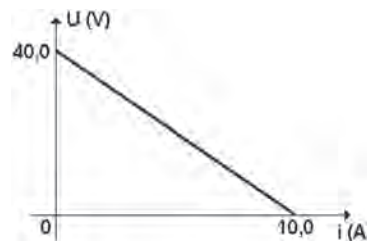
- a) 0,5 W.
- b) 1,0 W.
- c) 1,5 W.
- d) 2,0 W.
- e) 2,5 W.

08. (PUCPR) O circuito representado é formado pelo gerador de F.E.M. 60V, resistência interna 1 $\Omega$  e por resistores. A corrente no resistor de 9 $\Omega$  e a diferença de potencial entre os pontos A e B são respectivamente:



- a) 4A, 4V.
- b) 2A, 6V.
- c) 4A, 8V.
- d) 2A, 2V.
- e) 3,3A, 6,6V.

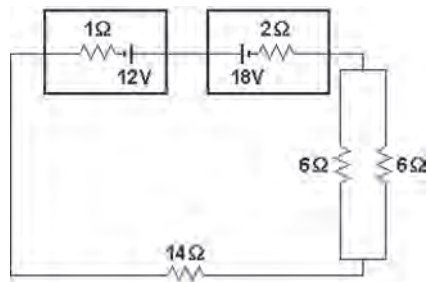
09. (UEL) O gráfico a seguir representa a curva característica de um gerador, isto é, a ddp nos seus terminais em função da corrente elétrica que o percorre.



A potência máxima que esse gerador pode fornecer ao circuito externo, em watts, vale

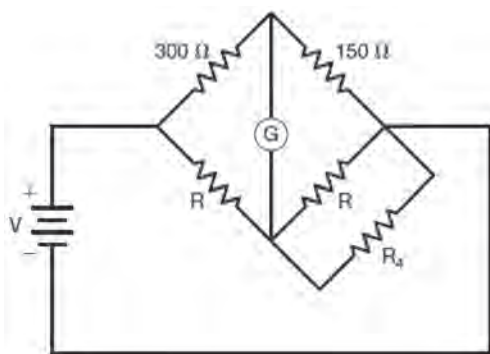
- a) 400
- b) 300
- c) 200
- d) 100
- e) 40,0

10. (Udesc) O valor da intensidade de correntes (em A) no circuito a seguir é:



- a) 1,50
- b) 0,62
- c) 1,03
- d) 0,50
- e) 0,30

11. (UFLA-MG) A ponte de Wheatstone mostrada estará em equilíbrio quando o galvanômetro G indicar zero volt.



Para que isto ocorra, R4 deve ter valor igual a:

- a) R
- b) R/2
- c) 2R
- d) R<sup>2</sup>/2
- e) 3R

**GABARITO**

01. c	02. c	03. e	04. 3	05. b	06. b
07. d	08. d	09. d	10. e	11. a	

**MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO (UECE/ENEM)**

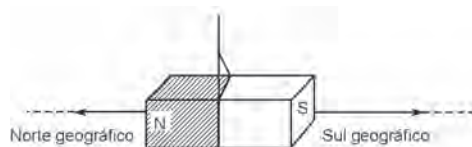
**Ímã**

Ímãs - São corpos que têm o poder de atrair ferro ou que interagem entre si.

**OBSERVAÇÃO**

- Os ímãs naturais são compostos basicamente de óxido de ferro (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>).
- O processo para se obter ímãs artificiais é denominado **IMANTAÇÃO**.

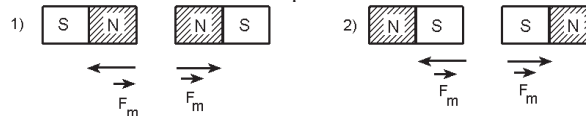
**Pólos de um ímã**



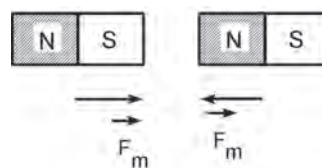
Quando o ímã fica em equilíbrio nota-se que ele posiciona-se aproximadamente na direção Norte-Sul geográfico (fig. acima).

**Atração e Repulsão Magnética entre ímãs**

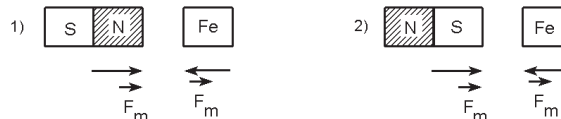
• **Pólos de mesmo nome se repelem**



• **Pólos de nomes diferentes se atraem**



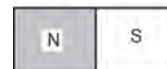
**Atração entre um ímã e um Pedaco de Ferro**



**Inseparabilidade dos pólos**

Pode-se verificar, experimentalmente, que, num ímã, um único pólo não pode existir isoladamente.

Imagine um ímã em forma de barra com seus pólos **Norte** e **Sul**.



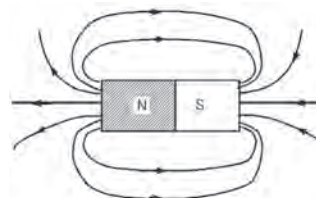
Se o seccionarmos ao meio, surgem dois novos pólos **Norte** e **Sul** em cada um dos pedaços, constituindo cada um deles um novo ímã.



Se continuarmos com esse procedimento de divisão de cada ímã em outros dois, obteremos ímãs cada vez menores até que os mesmos atinjam dimensões elementares (molécula de magnetita).

**Campo magnético**

No caso de um ímã em forma de barra o campo magnético é variável e a representação das linhas de **INDUÇÃO** é apresentada a seguir.



A unidade de medida de campo magnético, no S.I., é:

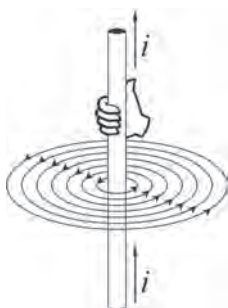
$$\text{Tesla (T) ou } \frac{\text{weber (wb)}}{\text{metro}^2 (\text{m}^2)}$$

Convém lembrar que não são somente os ímãs que geram magnetismo. Um físico dinamarquês Orested descobriu que quando uma corrente elétrica percorre um fio condutor, elas também criam um campo **MAGNÉTICO** em torno dele.

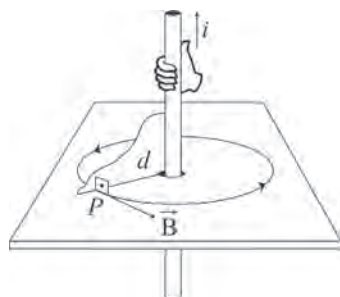
Cargas elétricas em **REPOUSO** geram um campo elétrico enquanto cargas elétricas em **MOVIMENTO** criam um **CAMPO MAGNÉTICO**.

### CAMPO DE UM CONDUTOR RETO (UECE/ENEM)

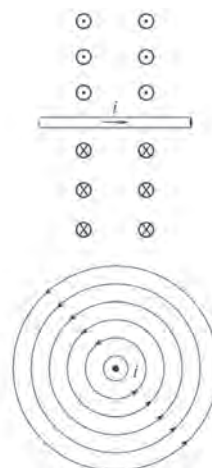
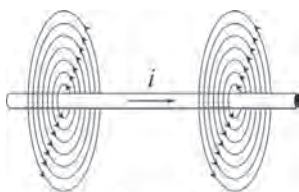
As linhas de indução do campo magnético de um condutor reto, percorrido por corrente são circunferências concêntricas com o condutor situadas em planas perpendiculares a ele.



Podemos então caracterizar o campo de indução magnético  $b$  criado por uma corrente elétrica  $i$ , conduzida através de um condutor retilíneo e muito longo, em um ponto  $p$ , à distância  $d$  do conduta.



As figuras abaixo mostram as varias vistas das linhas de indução do campo magnético criado por uma corrente elétrica  $i$  ao percorrer um condutor retilíneo.



Em um ponto P, à distancia D do fio, o vetor indução magnética terá as seguintes características (figura 2)

- **direção:** tangente à linha de indução que passa pelo ponto P.
- **sentido:** determine pela regra da mão direita.
- **a intensidade:** ou módulo, do vetor indução magnética B depende da intensidade corrente e, da distancia d ponto P ao condutor e da natureza do meio no qual o condutor está imerso. Grandeza física que caracteriza o meio, sob o ponto de vista magnético, é denominado permeabilidade magnética do meio, e representada por  $\mu$ .

$$B = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{i}{d}, \text{ no S.I, em tesla (T)}$$

Para os vacuo, a permeabilidade magnética ( $\mu_0$ ) vale por deflação.

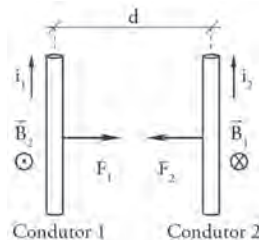
$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$$

### Ação entre condutores retilíneos

Um condutor retilíneo percorrido por corrente elétrica de intensidade  $i$  e imerso em um campo de indução magnética uniforme  $\vec{B}$  fica sujeito a uma força magnética de módulo  $F_m = B \cdot i \cdot L \cdot \sin\theta$ , em que  $\theta$  é o ângulo entre a corrente elétrica  $i$  e o vetor  $\vec{B}$  e  $L$  o comprimento do condutor.

Consideremos agora dois condutores retilíneos e paralelos, 1 e 2, percorridos por correntes elétricas de intensidade, respectivamente, iguais a  $i_1$  e  $i_2$  e separados pela distancia  $d$ .

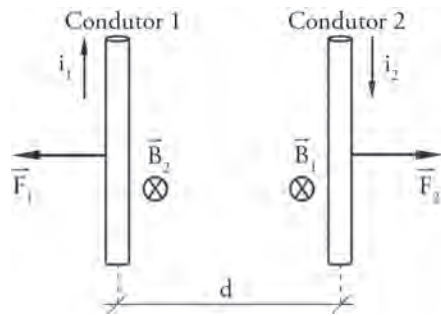
- **1º caso:** as correntes elétricas têm um mesmo sentido.



A figura mostra os campos magnéticos  $B_1$  e  $B_2$ , assim como as forças  $F_1$  e  $F_2$ .

Condutores paralelos percorridos por correntes elétricas de mesmo sentido se atraem.

- **2º caso:** as correntes elétricas de sentidos opostos.



Condutores paralelos percorridos por correntes elétricas de sentidos opostos se repelem.

### OBSEVAÇÃO

- ⊙ vetor “saindo” no plano do papel.
- ⊗ vetor “entrando” do plano do papel.

As forças  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  são forças de mesma direção, mesma intensidade e de sentidos opostos onde  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = |\vec{F}|$ .

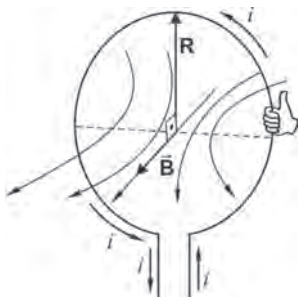
$$|\vec{F}| = \frac{\mu \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot L}{2\pi \cdot d}$$

### CAMPO MAGNÉTICO NO CENTRO DE UMA ESPIRA CIRCULAR

Considere um fio condutor dobrado na forma de uma espira plana e circular de raio R, percorrido por corrente elétrica de intensidade i.

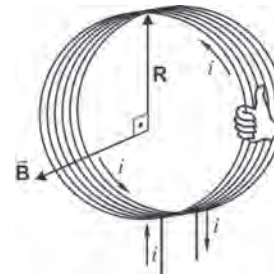
No centro O da espira, o vetor indução magnético B tem direção perpendicular ao plano da espira e sentido dado pela regra da mão direita. A intensidade do campo de indução magnética no centro O da espira é determinada a partir da lei de Biot-savart.

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot R}$$



### Bobina chata

A bobina chata é constituída por n espiras circulares justapostas. No centro da bobina chata, o vetor indução magnético B tem direção perpendicular ao plano das espiras da bobina e sentido dado pela regra da mão direita.

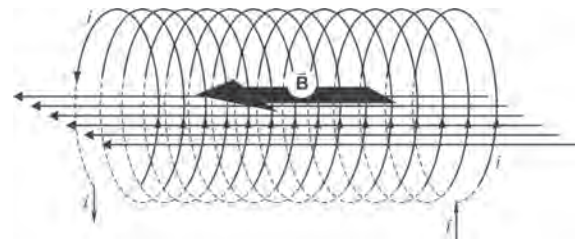


A intensidade do vetor B no centro D um bobina chata com N espiras circulares de Raio R e percorridas por corrente elétrica i é dada por:

$$B = n \cdot \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot R}$$

### Campo magnético no interior de um solenoide

Num solenóide, um fio condutor é enrolado em forma de hélice cilíndrica onde as espiras são iguais e uniformemente espaçadas quando uma corrente elétrica de intensidade i circula através do solenóide forma-se na interior do solenoide um campo magnético, praticamente, uniforme e alinhado segundo seu eixo.



O campo de indução Magnético constante no interior do solenóide tem direção coincidente com seu eixo geométrico, sentido dado pela regra da mão direita e intensidade B dada por:

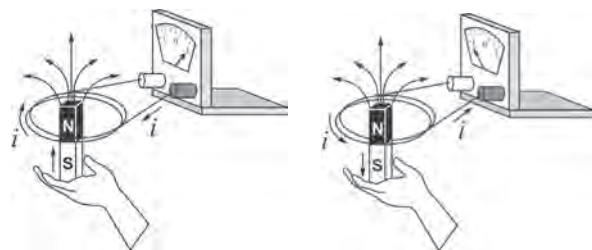
$$B = \frac{\mu \cdot i \cdot n}{L}$$

A relação N/L é denominada densidade linear de espiras.

### CORRENTE ELÉTRICA INDUZIDA

O inglês Michael Faraday (1791 – 1867) conclui que um campo magnético estacionário não produz corrente elétrica, mas um campo magnético variável pode produzir uma corrente elétrica induzida.

Uma força eletromotriz (fem) induzida é produzida por uma variação do campo magnético.



Faraday também observou que, se o ímã é mantido em repouso (ou movimento) e a espira é movimentada (ou mantida em repouso) aproximando-se ou afastando-se do ímã, uma *fem* induzida e uma corrente induzida surgem na espira.

**Fluxo de indução magnética**

Faraday descobriu que a *fem* induzida depende do fluxo de indução magnética ( $\Phi$ ) passando através da área da espira.

Considere uma campo de indução magnética uniforme  $\vec{B}$  e uma espira de área  $A$  imersa nesse campo. Seja  $\theta$  o ângulo entre o vetor  $\vec{n}$ , normal ao plano da espira, e o vetor  $\vec{B}$ .

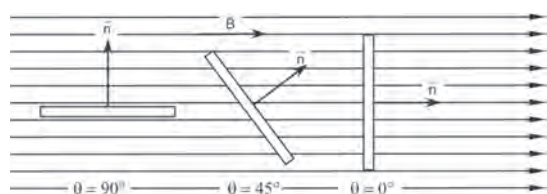
$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$$



No SI, o fluxo de indução magnética  $\Phi$  é medido em Weber (wb).

As linhas de indução do campo magnético  $\vec{B}$  são tais que quanto maior for a concentração de linha de indução tanto mais intenso será o campo magnético  $\vec{B}$ .

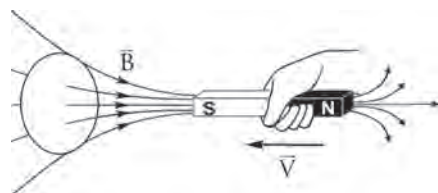
O fluxo magnético  $\Phi$  também pode ser pensado como uma grandeza física indicativa do numero total de linhas de indução que passam através da área da espira.



**Conclusão:** a corrente elétrica produzida e *fem* induzida no circuito elétrico surgem sempre que fluxo magnético sofre uma variação.

**A lei de Lenz sentido da corrente elétrica induzida**

A lei de Lenz diz que a *fem* induzida no circuito fechado gera uma corrente induzida cujo campo magnético se opõe à causa que determinou sua origem.



**Lei de Faraday – Newmann**

A *fem* induzida num circuito é igual ao quociente da variação do fluxo magnético pelo intervalo de tempo decorrido nesta variação.

$$\epsilon_m = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

**EXERCÍCIOS**

**Magnetismo e eletromagnetismo**

**01.** (G1 - IFSP) Os ímãs têm larga aplicação em nosso cotidiano tanto com finalidades práticas, como em alto-falantes e microfones, ou como meramente decorativas. A figura mostra dois ímãs, A e B, em forma de barra, com seus respectivos polos magnéticos.



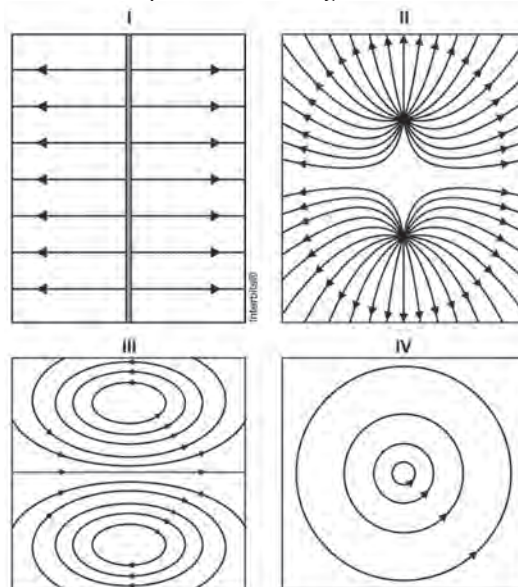
Analise as seguintes afirmações sobre ímãs e suas propriedades magnéticas.

- I. Se quebrarmos os dois ímãs ao meio, obteremos quatro pedaços de material sem propriedades magnéticas, pois teremos separados os polos norte e sul um do outro.
- II. A e B podem tanto atrair-se como repelir-se, dependendo da posição em que os colocamos, um em relação ao outro.
- III. Se aproximarmos de um dos dois ímãs uma pequena esfera de ferro, ela será atraída por um dos polos desse ímã, mas será repelida pelo outro.

É correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I e III, apenas.
- e) II e III, apenas.

**02.** (Fuvest) Em uma aula de laboratório, os estudantes foram divididos em dois grupos. O grupo A fez experimentos com o objetivo de desenhar linhas de campo elétrico e magnético. Os desenhos feitos estão apresentados nas figuras I, II, III e IV abaixo.



Aos alunos do grupo B, coube analisar os desenhos produzidos pelo grupo A e formular hipóteses. Dentre elas, a única correta é que as figuras I, II, III e IV podem representar, respectivamente, linhas de campo

- a) eletrostático, eletrostático, magnético e magnético.
- b) magnético, magnético, eletrostático e eletrostático.
- c) eletrostático, magnético, eletrostático e magnético.
- d) magnético, eletrostático, eletrostático e magnético.
- e) eletrostático, magnético, magnético e magnético.

03. (G1 - CPS)

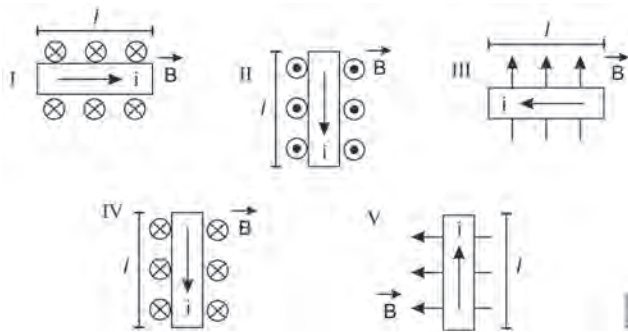


([http://motorman.es/paginas/productos.asp?id\\_producto=63&id\\_idioma=6](http://motorman.es/paginas/productos.asp?id_producto=63&id_idioma=6) Acesso em: 03.03.2012.)

Para vender as fundições que fabricam aço, as grandes indústrias de reciclagem separam o ferro de outros resíduos e, para realizar a separação e o transporte do ferro, elas utilizam grandes guindastes que, em lugar de possuírem ganchos em suas extremidades, possuem

- a) bobinas que geram corrente elétrica.
- b) bobinas que geram resistência elétrica.
- c) dínamos que geram campo magnético.
- d) eletroímãs que geram corrente elétrica.
- e) eletroímãs que geram campo magnético.

04. (UPE) Um condutor retilíneo de comprimento  $l$  percorrido por uma corrente elétrica  $i$  é imerso em um campo magnético uniforme  $B$ . Na figura a seguir, estão disponibilizadas as seguintes situações I, II, III, IV e V.



Nessas condições, o conjunto que melhor representa o sentido da força magnética que atua sobre o condutor nos itens I, II, III, IV e V, respectivamente, é

- a) 

I	II	III	IV	V
⊙	←	↓	⊗	↑
- b) 

I	II	III	IV	V
↓	→	⊙	↑	⊗
- c) 

I	II	III	IV	V
↑	⊗	←	↓	⊙

- d) 

I	II	III	IV	V
↑	←	⊗	→	⊙
- e) 

I	II	III	IV	V
←	↑	⊗	↓	⊙

05. (UFPR) Na segunda década do século XIX, Hans Christian Oersted demonstrou que um fio percorrido por uma corrente elétrica era capaz de causar uma perturbação na agulha de uma bússola. Mais tarde, André Marie Ampère obteve uma relação matemática para a intensidade do campo magnético produzido por uma corrente elétrica que circula em um fio condutor retilíneo. Ele mostrou que a intensidade do campo magnético depende da intensidade da corrente elétrica e da distância ao fio condutor. Com relação a esse fenômeno, assinale a alternativa correta.

- a) As linhas do campo magnético estão orientadas paralelamente ao fio condutor.
- b) O sentido das linhas de campo magnético independe do sentido da corrente.
- c) Se a distância do ponto de observação ao fio condutor for diminuída pela metade, a intensidade do campo magnético será reduzida pela metade.
- d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.
- e) No Sistema Internacional de unidades (S.I.), a intensidade de campo magnético é A/m.

06. (UFPB) Os eletroímãs, formados por solenoides percorridos por correntes elétricas e um núcleo de ferro, são dispositivos utilizados por guindastes eletromagnéticos, os quais servem para transportar materiais metálicos pesados. Um engenheiro, para construir um eletroímã, utiliza um bastão cilíndrico de ferro de 2,0 metros de comprimento e o enrola com um fio dando  $4 \times 10^6$  voltas. Ao fazer passar uma corrente de 1,5 A pelo fio, um campo magnético é gerado no interior do solenoide, e a presença do núcleo de ferro aumenta em 1.000 vezes o valor desse campo.

Adotando para a constante  $\mu_0$  o valor  $4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$ , é correto afirmar que, nessas circunstâncias, o valor da intensidade do campo magnético, no interior do cilindro de ferro, em tesla, é de:

- a)  $24\pi \times 10^2$
- b)  $12\pi \times 10^2$
- c)  $6\pi \times 10^2$
- d)  $3\pi \times 10^2$
- e)  $\pi \times 10^2$

07. (G1 - CFTMG) A bússola é um dispositivo composto por uma agulha imantada que pode girar livremente em torno de um eixo perpendicular a ela. Sobre seu funcionamento, afirma-se:

- I. O polo sul magnético aponta para o norte geográfico terrestre.
- II. O polo norte magnético aponta para o sul de um ímã colocado próximo à bússola.
- III. A agulha sofre uma deflexão quando está próxima e paralela a um fio que conduz corrente elétrica.
- IV. A agulha, na ausência de campos magnéticos externos, orienta-se na direção leste-oeste terrestre.



São corretas apenas as afirmativas

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

08. (Pucrs) Resolver a questão com base nas informações a seguir.

O músculo cardíaco sofre contrações periódicas, as quais geram pequenas diferenças de potencial, ou tensões elétricas, entre determinados pontos do corpo.

A medida dessas tensões fornece importantes informações sobre o funcionamento do coração. Uma forma de realizar essas medidas é através de um instrumento denominado eletrocardiógrafo de fio.

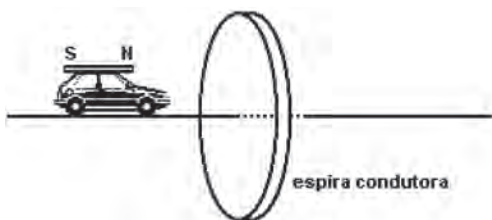
Esse instrumento é constituído de um ímã que produz um campo magnético intenso por onde passa um fio delgado e flexível. Durante o exame, eletrodos são posicionados em pontos específicos do corpo e conectados ao fio. Quando o músculo cardíaco se contrai, uma tensão surge entre esses eletrodos e uma corrente elétrica percorre o fio. Utilizando um modelo simplificado, o posicionamento do fio retilíneo no campo magnético uniforme do ímã do eletrocardiógrafo pode ser representado como indica a figura a seguir, perpendicularmente ao plano da página, e com o sentido da corrente saindo do plano da página.



Com base nessas informações, pode-se dizer que, quando o músculo cardíaco se contrai, o fio sofre uma deflexão

- a) lateral e diretamente proporcional à corrente que o percorreu.
- b) lateral e inversamente proporcional à intensidade do campo magnético em que está colocado.
- c) vertical e inversamente proporcional à tensão entre os eletrodos.
- d) lateral e diretamente proporcional à resistência elétrica do fio.
- e) vertical e diretamente proporcional ao comprimento do fio.

09. (G1 - CFTMG) Um carrinho tem preso ao seu teto um ímã em forma de barra. Ele desliza por um trilho horizontal, sem atrito, que passa pelo centro de uma espira condutora, conforme mostra a figura.



Ao se aproximar da espira, o movimento do carrinho é \_\_\_\_\_ e ao afastar-se, ele é \_\_\_\_\_.

A alternativa que completa, correta e respectivamente as lacunas acima é:

- a) uniforme, uniforme. c) acelerado, acelerado.
- b) retardado, retardado. d) retardado, acelerado.

10. (UFMG) O tubo de imagem de um televisor está representado, esquematicamente, na Figura I.

Elétrons são acelerados da parte de trás desse tubo em direção

ao centro da tela. Quatro bobinas - K, L, M e N - produzem campos magnéticos variáveis, que modificam a direção dos elétrons, fazendo com que estes atinjam a tela em diferentes posições, formando uma imagem, como ilustrado na Figura II.

As bobinas K e L produzem um campo magnético na direção vertical e as bobinas M e N, na horizontal.

Em um certo instante, um defeito no televisor interrompe a corrente elétrica nas bobinas K e L e apenas as bobinas M e N continuam funcionando.

Assinale a alternativa em que melhor se representa a imagem que esse televisor passa a produzir nessa situação.

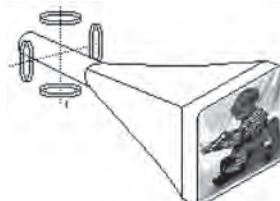


Figura 1



Figura 2

- a)
- b)
- c)
- d)

**✘ G A B A R I T O**

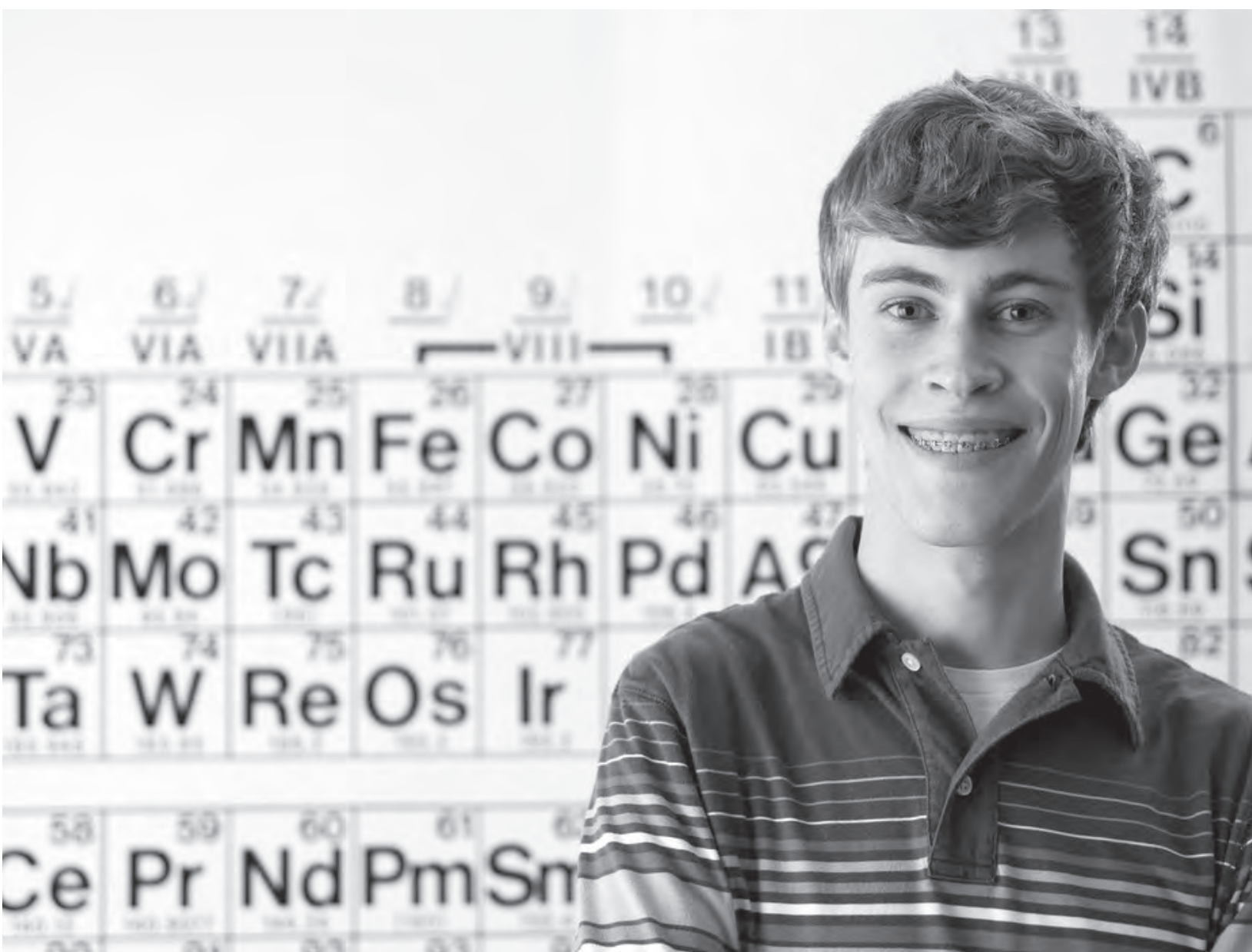
01. b	02. a	03. e	04. d	05. d
06. b	07. b	08. a	09. b	10. a

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- **Tópicos de Física 3: Eletromagnetismo** – Ricardo Helondoca, Gualter José Biscuola. 18ª ed. São Paulo: Saraiva 2001.
- **Física – Volume Único** – Caio Sergio Calcada, José Luiz Sampaio
- **Curso de Física – Volume** – Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**QUÍMICA GERAL**

Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Estrutura atômica	Transformação químicas (Distribuição eletrônica)
Classificação periódica dos elementos	Transformação químicas (Tabela periódica)
Classificação (Propriedades periódicas e aperiódicas)	Transformação químicas (Propriedades periódicas e aperiódicas)

## DISTRIBUIÇÃO DOS ELÉTRONS EM CAMADAS E EM ÓRBITAS CIRCULARES E ELÍPTICAS (UECE/ENEM)

A disposição dos elétrons na eletrosfera foi proposta por **Linus Pauling** e denominada **configuração eletrônica**.

Camadas	Níveis(número quântico principal)	Subníveis
K	n = 1	s
L	n = 2	s, p
M	n = 3	s, p, d
N	n = 4	s, p, d, f
O	n = 5	s, p, d, f, g
P	n = 6	s, p, d, f, g, h
Q	n = 7	s, p, d, f, g, h, i

Em seguida, relacionando níveis e subníveis, teremos um **diagrama da eletrosfera**.

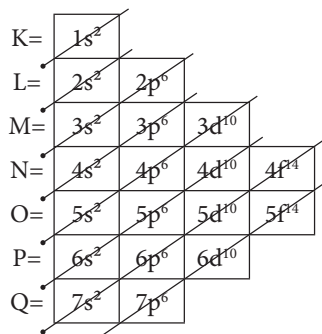
K 1s  
L 2s 2p  
M 3s 3p 3d  
N 4s 4p 4d 4f  
O 5s 5p 5d 5f 5g  
P 6s 6p 6d 6f 6g 6h  
Q 7s 7p 7d 7f 7g 7h 7i

Linus Pauling determinou, num diagrama, a ordem crescente de energia dos subníveis para os elementos conhecidos, que apresentam no máximo 7 níveis de energia e 4 subníveis. Este é o **diagrama de Pauling** e permite fazer a configuração eletrônica para átomos que apresentam no máximo 118 elétrons.

Número de elétrons por camada	Níveis conhecidos	Subníveis conhecidos
K= 2	n=1	1s <sup>2</sup>
L= 8	n=2	2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>
M= 18	n=3	3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup>
N= 32	n=4	4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 4f <sup>14</sup>
O= 32	n=5	5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 5d <sup>10</sup> 5f <sup>14</sup>
P= 18	n=6	6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 6d <sup>10</sup>
Q= 2	n=7	7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup>

Pauling, com auxílio de **setas paralelas**, obteve a ordem energética pelo seu diagrama.

### Diagrama de Pauling



O número de elétrons em cada nível é determinado pela fórmula:  $2n^2$ , onde **n** = número quântico principal.

A caracterização ou a localização de cada elétron no átomo é feita através de quatro **Números Quânticos**: principal (nível energético), secundário, magnético e spin.

### Números quânticos

Uma das principais características da mecânica quântica é a de descrever os estados permitidos de energia de um sistema, através de um conjunto de números denominados números quânticos.

Assim, cada elétron de um átomo será caracterizado por um conjunto de 4 números quânticos, que mostrarão a situação energética desse elétron.

Número Quântico	Símbolo
Principal	<b>n</b>
Secundário ou azimutal	<b>l</b>
Magnético	<b>m</b> ou <b>ml</b>
Spin	<b>s</b> ou <b>ms</b>

### Número quântico principal (n)

É este número quântico que localiza o elétron no nível ou na camada de energia. Quanto maior o valor de **n** maior a energia do elétron.

O valor de **n** varia de 1 até infinito.

Embora seja teoricamente possível a existência de infinitos níveis de energia, na prática, foram constatados somente sete níveis de energia dos 109 elementos químicos conhecidos.

A quantidade máxima de elétrons em cada nível pode ser calculada teoricamente pela equação de Rydberg:

$$x = 2n^2$$

onde:

**x** = número de elétrons num determinado nível.

**n** = número quântico principal do nível considerado.

Esta equação, contudo, só é válida para os quatro primeiros níveis de energia.

### Número quântico secundário (l)

Os níveis de energia subdividem-se em subníveis.

O número quântico secundário ou azimutal relaciona-se com o subnível de energia de um elétron. Matematicamente, a mecânica quântica deduziu a variação algébrica de **l**.

**l** = 0, 1, 2, 3, 4, ... (n - 1)

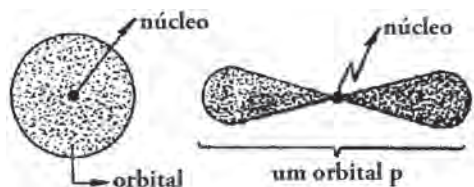
Percebe-se que essa variação é válida para cada nível, de modo que cada valor de **R** indicará a existência de um subnível.

Então, temos:

Nível	Valores de l	Quantidade teórica de subníveis
n = 1	0	1
n = 2	0, 1	2
n = 3	0, 1, 2	3
n = 4	0, 1, 2, 3	4
n = 5	0, 1, 2, 3, 4	5
n = 6	0, 1, 2, 3, 4, 5	6
n = 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	7

Os subníveis foram designados pelas letras s, p, d, f, g, h, i, j, k, ..., sendo s, p, d, f iniciais de termos técnicos da espectroscopia – sharp, principal, difuse, fundamental –, que representam os 4 subníveis atualmente conhecidos.

- Os orbitais **s** possuem forma esférica, independentemente do nível ao qual pertencem.
- Os orbitais **p** possuem forma de duplo ovoide ou halteres. Existem 3 orientações possíveis para um orbital **p**, nos eixos **x**, **y** e **z**. Sendo assim podemos dizer que os orbitais tipo **p** podem ser **p<sub>x</sub>**, **p<sub>y</sub>** e **p<sub>z</sub>**, conforme sua orientação nos eixos.
- A representação gráfica dos orbitais tipo **d** sugere uma região espacial bem diferente (e mais complexa) do que as regiões dos orbitais **s** e **p**. As subcamadas **d** são formadas por cinco orbitais, representados por **d<sub>xy</sub>**, **d<sub>yz</sub>**, **d<sub>xz</sub>**, **d<sub>x<sup>2</sup>-y<sup>2</sup></sub>** e **d<sub>z<sup>2</sup></sub>**.
- Os orbitais do tipo **f** possuem formas variadas. Seu estudo torna-se importante apenas para os elementos do bloco **f** (transição interna da tabela periódica).



Formação do orbital do subnível “s” e do “orbital “p”

A relação entre os subníveis e os valores de **l** é dada a seguir:

Valor de <b>l</b>	0	1	2	3	4	5	6	...
Subnível	s	p	d	f	g	h	i	...
	conhecidos			ainda não determinados				

Perceba, em síntese, que teoricamente um átomo apresenta infinitos níveis de energia e, portanto, infinitos subníveis.

A espectroscopia mostra os subníveis realmente existentes em cada nível.

Cada subnível contém um número determinado de orbitais e elétrons. Cada orbital contém, no máximo, dois elétrons.

Subnível	<b>l</b>	Numero de orbitais(2 <b>l</b> + 1)	Numero máximo de elétrons 2(2 <b>l</b> + 1)
s	0	1	2
p	1	3	6
d	2	5	10
f	3	7	14

O número quântico secundário (**l**) está também matematicamente associado à forma do orbital do elétron.

### Número quântico magnético (m ou ml)

De acordo com o **Princípio da Incerteza**, de Heisenberg, não se pode afirmar que exista uma órbita definida para o elétron. O mais adequado é considerar que existam regiões, denominadas **orbitais**, em torno do núcleo onde é máxima a probabilidade de se encontrar o elétron.

**Orbital:** a região de máxima probabilidade de se encontrar o elétron no átomo.

Embora não se possa precisar a posição e a trajetória de cada abelha num dado instante, a observação deste sistema permite determinar uma região ao redor da colméia onde é muito grande a probabilidade de se encontrarem em abelhas.

Assim, os orbitais podem ser considerados nuvens que correspondem às regiões onde é máxima a probabilidade de encontrarmos um determinado elétron, sendo que cada subnível contém um ou mais orbitais.

Através da aplicação de um campo magnético, observou-se que um subnível está dividido em orbitais. O número quântico magnético é o número que indica o orbital onde está o elétron e sua orientação espacial.

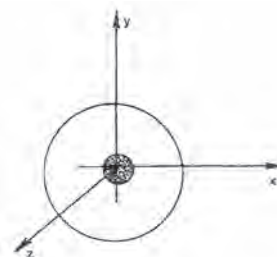
Matematicamente, pode assumir os seguintes valores:

$$-l \leq m \leq +l$$

onde **l** é o número quântico secundário.

### Orientação espacial do orbital (s)

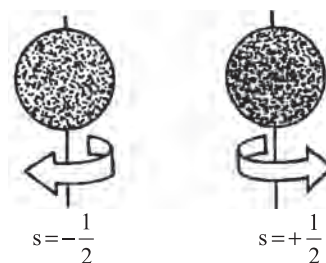
Seu centro coincide com a origem de um sistema triortogonal.



### Número quântico spin (s ou m<sub>s</sub>)

Esse número quântico está formalmente relacionado com um possível movimento de rotação do elétron.

Pensando no elétron como partícula, teríamos dois sentidos de rotação.



Um elétron pode apresentar dois tipos possíveis de spin, sendo que a Mecânica Quântica deduziu os valores acima.

Não é importante saber se um elétron possui spin (+1/2) ou spin (-1/2), mas será útil discutirmos se dois elétrons apresentam spins iguais ou diferentes.

### Princípio da exclusão de Pauli

O princípio da exclusão, também conhecido como princípio de Pauli, pode ser enunciado de duas maneiras:

Um orbital pode apresentar no máximo dois elétrons de spins contrários (opostos ou antiparalelos) e dois elétrons de um átomo não podem ter o mesmo conjunto de números quânticos.

Esquemáticamente:

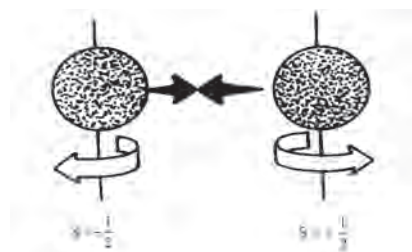
De acordo com a teoria eletromagnética, uma carga em movimento cria um campo magnético nas imediações.

Devido a sua rotação (spin), um elétron se compara com um ímã, pois é uma carga girando no espaço.

Quando dois elétrons se aproximam, podem ocorrer dois casos:

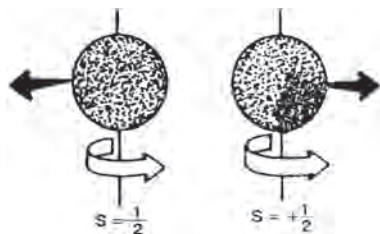
#### 1º) Os dois elétrons apresentam spins contrários.

Neste caso, eles se repelem eletricamente, mas se atraem magneticamente e dizemos que estão em antiparalelo.



## 2º) Os dois elétrons apresentam o mesmo spin.

Eles se repelem eletricamente e, também, magneticamente. Dizemos, neste caso, que os elétrons estão em paralelo.



Em decorrência desse fato, podemos explicar o comportamento magnético de elementos e substâncias. É bem conhecida a propriedade que certos sólidos têm de ser ou não atraídos por um ímã. Substâncias com pelo menos um elétron desemparelhado são atraídas pelos ímãs: a maioria é fracamente atraída e são chamadas **paramagnéticas**; algumas, como ferro, cobalto e níquel, são atraídas fortemente e chamadas de **ferromagnéticas**. As substâncias com todos os seus elétrons emparelhados são fracamente repelidas pelo ímã e são chamadas de **diamagnéticas**.

Átomos com pelo menos um elétron desemparelhados	→ são atraídos por um ímã	→ paramagnéticos ou ferromagnéticos
Átomos com todos os elétrons emparelhados	→ não são atraídos por um ímã	→ diamagnético

## Regra de Hund ou regra da máxima multiplicidade

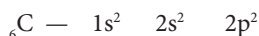
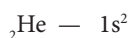
O preenchimento dos orbitais de um mesmo subnível deve ser feito de modo que tenhamos o maior número possível de elétrons isolados, ou seja, desemparelhados.

Como vimos, a representação gráfica de um **orbital** pode ser:

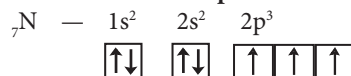
1 orbital  $\Rightarrow$   $\square$  ou  $\circ$

Os elétrons que irão preencher os orbitais geralmente são representados por setas,  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  sendo que o sentido da seta indica um determinado spin.

Vejam alguns exemplos de distribuição eletrônica envolvendo orbitais:



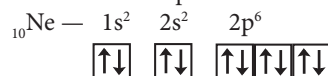
De acordo com a regra de Hund, temos 2 elétrons desemparelhados nos orbitais **p**.



Temos 3 elétrons desemparelhados nos orbitais **p**.



Temos um orbital **p** completo (2 elétrons emparelhados) e dois elétrons desemparelhados.



Todos os elétrons estão emparelhados, ou seja, todos os orbitais estão completos.

## EXERCÍCIOS

01. Considerando-se um elemento M genérico qualquer, que apresenta configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ , pode-se afirmar que:

- seu número atômico é 25;
- possui 7 elétrons na última camada;
- apresenta 5 elétrons desemparelhados;
- pertencem a família 7A.

Estão corretas as afirmações:

- I, II e III somente
- I e III somente
- II e IV somente
- I e IV somente
- II, III e IV somente

02. O número de elétrons em cada subnível do átomo estrôncio ( ${}_{38}\text{Sr}$ ) em ordem crescente de energia é:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 3d^{10} 5s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4p^6 4s^2 3d^{10} 5s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 3s^2 4s^2 4p^6 3d^{10} 5s^2$

03. Dois elementos químicos são muito usados para preparar alguns dos sais utilizados em fogos de artifícios, para dar os efeitos de cores. Estes dois elementos possuem as seguintes configurações eletrônicas terminadas em  $3d^9$  e  $5s^2$ . Quais os números atômicos destes elementos químicos, respectivamente:

- 27 e 28.
- 27 e 48.
- 29 e 38.
- 29 e 48.
- 27 e 38.

04. A distribuição eletrônica do átomo de Molibdênio,  ${}_{42}\text{Mo}$  (que não segue o diagrama de Linus Pauling), é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^5$ . O conjunto de números quânticos para o 5º elétron do subnível  $2p^6$  é dado por:  $n = 2$ ;  $l = 1$ ;  $m = 0$  e  $s = -1/2$ . Segundo esse modelo, o conjunto dos números quânticos para o 8º elétron do  $3d^{10}$  é:

- 3, 2, -1, -1/2.
- 3, 2, 0, -1/2.
- 3, 2, -2, +1/2.
- 3, 2, +1, -1/2.
- 3, 2, 0, +1/2.

**05.** Qual dos valores abaixo pode representar o número atômico de um átomo que, no estado fundamental, apresenta apenas dois elétrons de valência?

- a) 16
- b) 17
- c) 18
- d) 19
- e) 20

**06.** Dois elementos químicos são muito usados para preparar alguns dos sais utilizados em fogos de artifícios, para dar os efeitos de cores. Estes dois elementos possuem as seguintes configurações eletrônicas terminadas em  $3d^9$  e  $5s^2$ . Quais os números atômicos destes elementos químicos, respectivamente:

- a) 27 e 28.
- b) 27 e 48.
- c) 29 e 38.
- d) 29 e 48.
- e) 27 e 38.

**07.** Sendo o subnível  $4s^1$  (com um elétron) o mais energético de um átomo, podemos afirmar que:

- I. o número total de elétrons desse átomo é igual a 19;
- II. esse apresenta quatro camadas eletrônicas;
- III. a sua configuração eletrônica é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

- a) Apenas a afirmação I é correta.
- b) Apenas a afirmação II é correta.
- c) Apenas a afirmação III é correta.
- d) As afirmações I e II são corretas.
- e) As afirmações II e III são corretas.

**08.** Analise o texto:

O número máximo de elétrons em um nível pode ser dado pela expressão  $2n^2$ , onde  $n$  é o número quântico principal do nível. Assim, o número máximo de elétrons para o quinto nível seria, teoricamente:

- a) 50
- b) 32
- c) 18
- d) 8
- e) 20

**09.** Assinale a alternativa que **não é correta**:

- a) O número máximo de elétrons em cada orbital é dois.
- b) No nível quântico principal quatro, há dois orbitais.
- c) No subnível  $5f$  há 7 orbitais.
- d) Os elétrons de um mesmo átomo podem ter no máximo três números quânticos iguais.
- e) 5, 1, 0 e  $-1/2$  são quatro números quânticos do elétron de maior energia de um átomo do elemento que pertence ao grupo 1A da Tabela Periódica.

**10.** Observe o esquema da tabela periódica (suprimidas as Séries do Lantanídeo e Actnídeo), no qual estão destacados os elementos químicos.

The image shows a simplified periodic table with the following elements highlighted: Li (Group 1, Period 2), He (Group 18, Period 1), K (Group 1, Period 4), Cr (Group 8, Period 4), Fe (Group 8, Period 4), Fr (Group 1, Period 7), and Hs (Group 10, Period 7).

Sobre tais elementos químicos, assinale a alternativa correta.

- a) He é um calcogênio.
- b) Cr pertence a família 6ou VI e ao 4º período.
- c) O raio atômico do Fr é menor que o raio atômico do Hs.
- d) Fe e Hs pertencem ao mesmo período e família.
- e) Li, K, e Fr apresentam seu elétron mais energético no subnível p.

**G A B A R I T O**

01. b	02. a	03. c	04. b	05. e
06. b	07. d	08. a	09. e	10. b

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS (UECE/ENEM)**

TABELA PERIÓDICA																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																			
1 <b>H</b> HIDROGÊNIO 1,00794																	2 <b>He</b> HÉLIO 4,002602																			
3 <b>Li</b> LÍTIO 6,941	4 <b>Be</b> BERILÍO 9,012182	FAMÍLIA										5 <b>B</b> BÓRIO 10,811	6 <b>C</b> CÁRBONO 12,0107	7 <b>N</b> NITROGÊNIO 14,0067	8 <b>O</b> OXIGÊNIO 15,9994	9 <b>F</b> FLUOR 18,9984032	10 <b>Ne</b> NEÔNIO 20,1797																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>1 Metal Alcalino</p> <p>2 Metal Alcalino Terroso</p> <p>3 a 12 Metal de Transição</p> </div> <div> <p>17 Halogênios</p> <p>18 Gases Nobres</p> </div> </div>																																				
11 <b>Na</b> SÓDIO 22,989770	12 <b>Mg</b> MAGNÉSIO 24,3050	13 <b>Al</b> ALUMÍNIO 26,981538	14 <b>Si</b> SÍLCIO 28,0855	15 <b>P</b> FÓSFORO 30,973761	16 <b>S</b> ENXOFRE 32,065	17 <b>Cl</b> CLORO 35,453	18 <b>Ar</b> ÁRGÔNIO 39,948	19 <b>K</b> POTÁSSIO 39,0983	20 <b>Ca</b> CÁLCIO 40,078	21 <b>Sc</b> ESCÂNDIO 44,955910	22 <b>Ti</b> TÍTÂNIO 47,867	23 <b>V</b> VANÁDIO 50,9415	24 <b>Cr</b> CRÔMO 51,9961	25 <b>Mn</b> MANGANÊS 54,938049	26 <b>Fe</b> FERRO 55,845	27 <b>Co</b> COBALTO 58,933200	28 <b>Ni</b> NÍQUEL 58,6934	29 <b>Cu</b> COBRE 63,546	30 <b>Zn</b> ZINCO 65,409	31 <b>Ga</b> GÁLIO 69,723	32 <b>Ge</b> GERMÂNIO 72,64	33 <b>As</b> ARSENÍO 74,92160	34 <b>Se</b> SELÊNIO 78,96	35 <b>Br</b> BROMO 79,904	36 <b>Kr</b> CRÍPTON 83,798											
37 <b>Rb</b> RUBÍDIO 85,4678	38 <b>Sr</b> ESTRÔNCIO 87,62	39 <b>Y</b> ÍTRIO 88,90585	40 <b>Zr</b> ZIRCONÍO 91,224	41 <b>Nb</b> NÍBÍO 92,90638	42 <b>Mo</b> MOLIBDÊNIO 95,94	43 <b>Tc</b> TECNÉCIO 97,9072	44 <b>Ru</b> RÚTÊNIO 101,07	45 <b>Rh</b> RÓDIO 102,90550	46 <b>Pd</b> PALÁDIO 106,42	47 <b>Ag</b> PRATA 107,8682	48 <b>Cd</b> CÁDmio 112,411	49 <b>In</b> ÍNDIO 114,818	50 <b>Sn</b> ESTANHO 118,710	51 <b>Sb</b> ANTIMÔNIO 121,760	52 <b>Te</b> TELÚRIO 127,60	53 <b>I</b> ÍODIO 126,90447	54 <b>Xe</b> XENÔNIO 131,293	55 <b>Cs</b> CÉSIO 132,90545	56 <b>Ba</b> BÁRIO 137,327	Lantanídeos		72 <b>Hf</b> HAFNÍO 178,49	73 <b>Ta</b> TÂNTALO 180,9479	74 <b>W</b> TUNGSTÊNIO 183,84	75 <b>Re</b> RÊNIO 186,207	76 <b>Os</b> ÓSMIO 190,23	77 <b>Ir</b> ÍRÍDIO 192,217	78 <b>Pt</b> PLATINA 195,078	79 <b>Au</b> OURÓ 196,96655	80 <b>Hg</b> MERCÚRIO 200,59	81 <b>Tl</b> TÁLIO 204,3833	82 <b>Pb</b> CHUMBO 207,2	83 <b>Bi</b> BISMUTO 208,98038	84 <b>Po</b> PÓLONIO 208,9824	85 <b>At</b> ASTATO 209,9871	86 <b>Rn</b> RÁDÓNIO 222,0176
87 <b>Fr</b> FRÂNCIO 223,0197	88 <b>Ra</b> RÁDIO 226,0254	Actínídeos		104 <b>Rf</b> RUTERFÓRDIO 261,1088	105 <b>Db</b> DUBNÍO 262,1141	106 <b>Sg</b> SEABÓRGIO 266,1219	107 <b>Bh</b> BÓHVIO 264,12	108 <b>Hs</b> HÁSSIO (277)	109 <b>Mt</b> MEITENÉRIO 268,1388	110 <b>Ds</b> DARWINSTADTIO (271)	111 <b>Rg</b> ROENTGENIO (272)																									

57 La LANTÂNIO 138,9055	58 Ce CÉRIO 140,116	59 Pr PRASEÓDIMO 140,90765	60 Nd NÉODÍMIO 144,24	61 Pm PRÓMÉCIO 144,9127	62 Sm SAMÁRIO 150,36	63 Eu EUROPIO 151,964	64 Gd GADOLÍMIO 157,25	65 Tb TÉRBIO 158,92534	66 Dy DÍSMÓDIO 162,500	67 Ho HÓLMIO 164,93032	68 Er ÉRBIUM 167,259	69 Tm TULÍO 168,93421	70 Yb ÍTERBIO 173,04	71 Lu LUTÉCIO 174,967
89 Ac ACTÍNIO 227,0277	90 Th TÓRIO 232,0381	91 Pa PROTÁCTÍNIO 231,03588	92 U URÂNIO 238,02891	93 Np NEPTÚNIO 237,0482	94 Pu PLUTÓNIO 244,0642	95 Am AMÉRICIO 243,0614	96 Cm CÚRIO 247,0704	97 Bk BERQUÉLIO 247,0703	98 Cf CALIFÓRNIUM 251,0796	99 Es EINSTEÍNIO 252,0830	100 Fm FÉRMIO 257,0951	101 Md MENDELEVÍO 258,0984	102 No NOBÉLIO 259,1010	103 Lr LÁURÊNCIO 262,1097

<http://www.tecnologiaglobo.com/2009/03/materia-atomos-ptoos-electroes-tabela-periodica/>

Atualmente, a tabela periódica ainda é bastante utilizada para prever certas propriedades de elementos desconhecidos. Observe:

### Classificação dos Elementos Químicos

As colunas verticais da tabela representam as chamadas **famílias** ou **grupos** de elementos químicos.

Os números colocados à esquerda da tabela, conhecidos como períodos, indicam o número de camadas da eletrosfera de cada elemento químico daquela linha.

Os elementos do grupo 1 (exceto o hidrogênio), por exemplo, são chamados de metais alcalinos, possuem as mesmas propriedades físicas: metais macios, têm densidade e ponto de fusão baixos. Também apresentam propriedades químicas semelhantes: reagem facilmente com a água.

Os elementos do grupo 2 são chamados de metais alcalino-terrosos e também formam bases ou álcalis. São mais duros que os do grupo 1 e reagem de forma mais branda com a água.

Perceba como as propriedades dos elementos de um mesmo grupo são parecidas, os elementos do grupo 18 ou 0, os gases raros, têm 8 elétrons na última camada (com exceção do hélio, que tem 2). Por essa característica, esses elementos dificilmente se combinam com outros. Por isso, são chamados também de gases nobres.

### Os Períodos da Tabela

Classificamos os períodos de acordo com o número de elementos que eles contêm:

- 1º período - 2 elementos - muito curto
- 2º período - 8 elementos - curto
- 3º período - 8 elementos - curto
- 4º período - 18 elementos - longo
- 5º período - 18 elementos - longo
- 6º período - 32 elementos - muito longo
- 7º período - 24 elementos - incompleto

### As Famílias da Tabela

Famílias	Elementos	Nome da Família
1A ou 1	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	Metais alcalinos
2A ou 2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra	Metais alcalinos-terrosos
3A ou 13	B, Al, Ga, In, Tl	Família do boro
4A ou 14	C, Si, Ge, Sn, Pb	Família do carbono
5A ou 15	N, P, As, Sb, Bi	Família do nitrogênio
6A ou 16	O, S, Se, Te, Po	Calcogênio
7A ou 17	F, Cl, Br, I, At	Halogênio
Zero (8A) ou 18	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn	Gases nobres, raros, inertes

A posição do hidrogênio é discutível, pois manifesta propriedades características das famílias dos alcalinos e dos halogênios. É melhor classificá-lo à parte.

## OBSEVAÇÃO

Alguns autores classificam as 18 colunas da tabela periódica em 9 grupos ou famílias distribuídas da seguinte maneira:

- Grupo de 1 a 7 divididos em subgrupos A (1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A e 7A) e B (1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B e 7B).
- Grupo dos gases nobres.
- Grupo 8B (triade).

### Metais, Não-Metais, Semimetais e Gases Nobres

Podemos classificar os elementos químicos nos seguintes grupos:

#### Metais

Entre os metais mais importantes podemos citar: sódio, magnésio, alumínio, potássio, cálcio, cromo, cobre, ferro, níquel, zinco, prata, estanho, tungstênio, platina, ouro, mercúrio, chumbo, urânio, etc.

Os metais geralmente são sólidos na temperatura ambiente (25°C), tem alto ponto de fusão - especialmente os metais de transição, situados no meio da tabela periódica. Eles não quebram com facilidade, como muitos não-metais, mas em geral podem ser convertidos em laminas, isto é, são maleáveis - principalmente quando aquecidos a certa temperatura. São dúcteis: podem ser transformados em fios. É por isso que os metais costumam ser usados para moldar chapas e fabricar painéis e outros utensílios domésticos, fios elétricos, etc.

Outra propriedade dos metais é que eles, geralmente, são bons condutores de eletricidade, ao contrário da maioria dos ametais.

Exemplos de alguns metais:

**Ferro (Fe):** elemento metálico de transição, prateado, maleável e dúctil.  $Z = 26$ , configuração eletrônica:  $[Ar] 4s^2 3d^6$ ,  $MA = 55,847$ ,  $d = 7,87 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $PF = 1535^\circ\text{C}$ ,  $PE = 2750^\circ\text{C}$ . As principais fontes são os minérios hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), limonita ( $\text{FeO}(\text{OH})_n \text{H}_2\text{O}$ ), ilmenita ( $\text{FeTiO}_3$ ), siderita ( $\text{FeCO}_3$ ) e pirita ( $\text{FeS}_2$ ). O metal é fundido em ambiente redutor em forno e depois é processado para obtenção de ferro e de vários tipos de aço. O elemento puro tem 3 formas cristalinas: o ferro-alfa estável abaixo de  $906^\circ\text{C}$ , com estrutura cúbica de corpo centrado; o ferro-gama estável entre  $906^\circ\text{C}$  e  $1403^\circ\text{C}$  com estrutura não magnética, cúbica de faces centradas; o ferro-delta com estrutura cúbica de corpo centrado, acima de  $1403^\circ\text{C}$ . O ferro-alfa é ferromagnético até a sua temperatura de Curie ( $768^\circ\text{C}$ ). O elemento tem nove isótopos (números de massa de 52 a 60) e é o quarto mais abundante na crosta terrestre. É necessário como elemento em nível de traço nos organismos vivos. Nos vertebrados existe íon de ferro na molécula de hemoglobina do sangue que faz o transporte de oxigênio dos pulmões para o tecido e do dióxido de carbono das células para os pulmões.

O corpo de uma pessoa adulta normal contém cerca de 3 gramas de ferro, a maior parte dele na hemoglobina. O ferro



é muito reativo sendo oxidado pelo ar úmido, deslocando o hidrogênio de ácidos diluídos e se combinando com elementos não metálicos. Forma sais iônicos e numerosos complexos nos estados de oxidação +2 e +3. O ferro (IV) existe no íon ferrato,  $\text{FeO}_4^{2-}$ . Também forma complexos no estado de oxidação zero, por exemplo,  $\text{Fe}(\text{CO})_5$ .

**Cobre (Cu):** Elemento de transição metálico marrom avermelhado.  $Z = 29$ , configuração eletrônica:  $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ ,  $MA = 63,546$ ,  $d = 8,93 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $PF = 1083,4^\circ\text{C}$ ,  $PE = 2582^\circ\text{C}$ . O cobre é extraído há milhares de anos. Era conhecido dos romanos como *cuprum*, um nome ligado à Ilha de Chipre. O metal é maleável, dúctil e um excelente condutor de calor e eletricidade. Os minerais que contêm cobre são cuprita ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), azurita ( $2 \text{ CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ), calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ ) e malaquita ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ). O cobre nativo aparece em manchas isoladas em algumas partes do mundo. Grandes minas nos Estados Unidos da América, Chile, Canadá, Zâmbia, Congo (ex Zaire) e Peru extraem minérios contendo sulfetos, óxidos e carbonatos. Os minérios são tratados por fusão, lixiviação e eletrolise. O cobre metálico é usado na produção de cabos elétricos. Suas ligas de cobre-zinco (latão) e cobre-estanho (bronze) também são muito usadas. A água não ataca o cobre, mas nas atmosferas úmidas forma lentamente película superficial verde (zinabre). O metal não reage com os ácidos clorídrico e sulfúrico diluído, mas com ácido nítrico forma óxidos de nitrogênio. Os compostos de cobre contêm o elemento nos estados de oxidação +1 e +2. Os compostos de cobre(I) são, na maioria, brancos (o óxido é vermelho). As soluções dos sais de cobre(II) são azuis. O metal também forma um grande número de composto de coordenação.

**Alumínio (Al):** Elemento metálico, prateado claro, brilhante, pertencente ao Grupo III da Tabela Periódica.  $Z = 13$ , configuração eletrônica:  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$ ,  $MA = 26,98$ ,  $d = 2,702 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $PF = 660^\circ \text{C}$ ,  $PE = 2467^\circ \text{C}$ . O metal é muito reativo, mas é protegido por uma fina camada transparente de óxido que se forma rapidamente no ar. O alumínio e seus óxidos são anfóteros. O metal é extraído da bauxita que é a principal matéria prima para obtenção de alumínio. O Brasil tem grandes reservas de bauxita e é um grande exportador de alumínio. A bauxita ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) é purificada por eletrólise. O principal processo usa cela de Hall-Heroult, mas estão sendo desenvolvidos outros métodos eletrolíticos, incluindo a conversão de bauxita com cloro e eletrólise do cloreto fundido. O alumínio puro é mole e dúctil, mas sua resistência pode ser aumentada por tratamento adequado. São produzidas muitas ligas de alumínio contendo vários elementos inclusive cobre, manganês, silício, zinco e magnésio. Sua leveza, resistência mecânica (em ligas), resistência à corrosão e condutividade elétrica (62% da condutividade do cobre), o tornam adequado para muitas finalidades inclusive na construção de veículos, aeronaves, construção civil (estruturas, portas, janelas e esquadrias) e cabos condutores. Embora seja o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre (8,1% em peso) só foi isolado em 1825 por H.C. Oersted (1777-1851).

### Não-metais (ametais)

Possuem propriedades opostas às dos metais. A  $25^\circ\text{C}$ , cerca da metade dos não-metais são gases. Com exceção do bromo, que é líquido, todos os ametais são sólidos. O oxigênio, o nitrogênio, o cloro e o flúor são não-metais gasosos; o carbono, o iodo, o fósforo, o enxofre, o selênio e o astato são não-metais sólidos.

Entre os não-metais, há o grupo dos halogênios: flúor, cloro, bromo, iodo e astato. Eles reagem com metais e formam sais. Os não-metais não são tão bons condutores de eletricidade ou calor, como os são os metais, os sólidos geralmente quebram ao tentarmos dobrá-los. Possuem ponto de fusão inferior aos dos metais (com exceção do carbono, na forma de grafite ou diamante). Geralmente não reagem com ácidos diluídos.

### Semimetais

Os semimetais, são elementos com propriedades intermediárias entre os metais e os não-metais e também são chamados de ametais ou metalóides (palavra que significa “como um metal”). Em geral, o metalóide ou semimetal, é sólido, quebradiço e brilhante. Funciona como isolante elétrico à temperatura ambiente, mas torna-se igual aos metais como condutor elétrico, se aquecido, ou quando se inserem certos elementos nos interstícios de sua estrutura cristalina.

São diversas as aplicações industriais dos semimetais, sobretudo na fabricação de chips, transistores, baterias solares e certos polímeros.

Nos semimetais os elétrons de valência – elétrons das camadas eletrônicas mais externas – não estão livres como nos metais e suas ligações apresentam um razoável caráter covalente, ou seja, os elétrons não estão localizados num átomo específico. À medida que se aumenta a temperatura, os elétrons fracamente ligados tornam-se livres e se movem através da rede cristalina do metalóide, ou seja, conduzem corrente elétrica. Devido a essa característica, são chamados semicondutores. Suas propriedades são intermediárias entre os átomos eletropositivos e as dos átomos eletronegativos. Seus hidroxocompostos são fracamente ácidos ou anfóteros.

São considerados semimetais os elementos químicos: boro, silício, germânio, arsênio, antimônio, telúrio e polônio. Às vezes um elemento raro como o astato, também é classificado como semimetal. Modernamente existe uma tendência a considerar como não metais o boro, silício, arsênio e telúrio; e como metais o germânio, antimônio, polônio e astato.

### Gases nobres

São elementos que, dificilmente, reagem com os outros (quimicamente inertes). Já se consegue, atualmente, sintetizar compostos de gases nobres porém possuem estabilidade precária.

Os gases nobres formam uma série química. São elementos químicos do grupo 18 (grupo 0 ou 8A nas tabelas mais antigas); especificamente são os elementos hélio, neônio, argônio, criptônio, xenônio e radônio.

Na tabela periódica, abaixo do radônio, existe um espaço vazio. Isto significa que, teoricamente, pode existir um outro gás nobre ainda não descoberto. Este gás nobre ainda a descobrir tem sido nomeado temporariamente como Ununoctium.

Embora existam em quantidades consideráveis na atmosfera terrestre, não foram descobertos devido à baixa reatividade que possuem. A primeira evidência da existência dos gases nobres foi através da descoberta da existência do hélio no sol, feita por análise espectrográfica da luz solar. Mais tarde, o hélio foi isolado da atmosfera terrestre por William Ramsay. Os gases nobres apresentam forças de atração interatômicas muito fracas, daí apresentarem baixos pontos de fusão e ebulição. Por isso, são gasosos nas condições normais, mesmo aqueles que apresentam átomos mais pesados.

Todos os gases nobres apresentam os orbitais dos níveis de energia exteriores completos com elétrons, por isso não for-

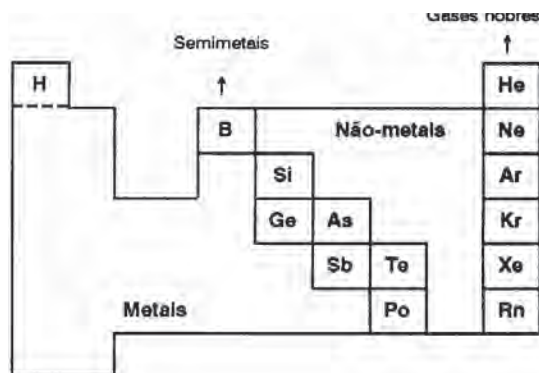
mam facilmente compostos químicos. À medida que os átomos dos gases nobres crescem na extensão da série tornam-se ligeiramente mais reativos, daí poder-se induzir o xenônio a formar compostos com o flúor. Em 1962, Neil Bartlett, trabalhando na Universidade de Columbia, Inglaterra, reagiu o xenônio com o flúor produzindo os compostos  $\text{XeF}_2$ ,  $\text{XeF}_4$  e  $\text{XeF}_6$ . O radônio foi combinado com o flúor formando o fluoreto de radônio,  $\text{RnF}_2$ , que brilha intensamente na cor amarelada quando no estado sólido. Além disso, o criptônio pode ser combinado com o flúor formando  $\text{KrF}_2$ , o xenônio para produzir o biatômico de curta-duração  $\text{Xe}_2$ , e pode-se reagir gás nobre com outros haletos produzindo, por exemplo,  $\text{XeCl}$  usado em lasers.

Em 2002, foram descobertos compostos nos quais o urânio formava moléculas com argônio, criptônio ou xenônio. Isso sugere que os gases nobres podem formar compostos com os demais tipos de metais.

O fluoreto de argônio ( $\text{ArF}_2$ ) foi descoberto em 2003 pelo químico suíço Helmut Durrenmatt.

São elementos que, dificilmente, reagem com os outros (quimicamente inertes). Já se consegue, atualmente, sintetizar compostos de gases nobres porém possuem estabilidade precária.

Observe na figura abaixo, onde se encontram os gases citados.



Os metais, não-metais, semimetais e gases nobres.

Os semimetais dividem a tabela em metais (elementos à esquerda) e não-metais (elementos à direita). Os gases nobres ocupam a última coluna.

Dos 118 elementos, 91 são metais, 13 não-metais, 7 semimetais e 7 gases nobres. O hidrogênio está fora desta classificação.

### Os Elementos Radioativos

Um elemento químico é considerado radioativo quando todos os seus isótopos forem radioativos. Os elementos radioativos da tabela periódica são aqueles com número atômico igual ou maior que 84. Veja:

Z ≥ 84 Elementos radioativos				
Po	At	Rn	Fr	Ra
84	85	86	87	88...
elementos radioativos ⇒				

Os elementos químicos denominados como radioativos, são aqueles que apresentam o fenômeno da radioatividade, que consiste na emissão de radiação alfa, beta ou gama pelo fato de possuírem instabilidade nuclear (excesso de energia).

Toda e qualquer faixa de radiação transporta energia, e a energia proveniente dos elementos radioativos (radiação) pode ser utilizada com diversas finalidades, dentre as quais podemos citar:

### Medicina

Na medicina, duas modalidades médicas fazem uso dos elementos radioativos:

- A medicina nuclear é uma modalidade que realiza diagnóstico e terapia através da radiação emitida por elementos radioativos.
- A radioterapia é uma modalidade médica que realiza terapia através da radiação ionizante emitida por elementos radioativos e outras fontes (acelerador linear).

### Inspeção

A radiologia industrial é um método de inspeção não destrutivo que utiliza radiação ionizante provida de elementos radioativos e outras fontes (aparelho de raios x convencional e tomógrafo). Esse método pode ser aplicado em carros, aviões, pontes, plataformas petrolíferas; em estruturas metálicas com a finalidade de avaliar a homogeneidade das mesmas.

### Conservação de Alimentos

As radiações ionizantes provenientes de elementos radioativos e de outras fontes (exemplo: aparelho de raios x convencional) podem ser aplicadas com a finalidade de reduzir as perdas naturais causadas por processos fisiológicos e evitar a proliferação de micro-organismos nos alimentos.

### As famílias radioativas

Na natureza existem elementos radioativos que realizam transmutações ou “desintegrações” sucessivas, até que o núcleo atinja uma configuração estável. Isso significa que, após um decaimento radioativo, o núcleo não possui, ainda, uma organização interna estável e, assim, ele executa outra transmutação para melhorá-la e, ainda não conseguindo, prossegue, até atingir a configuração de equilíbrio.

Em cada decaimento, os núcleos emitem radiações dos tipos alfa, beta e/ou gama e cada um deles é mais “organizado” que o núcleo anterior. Essas sequências de núcleos são denominadas **Séries Radioativas** ou **Famílias Radioativas Naturais**.

No estudo da radioatividade, constatou-se que existem apenas 3 séries ou famílias radioativas naturais, conhecidas como **Série do Urânio**, **Série do Actínio** e **Série do Tório**.

A Série do Actínio, na realidade, inicia-se com o urânio-235 e tem esse nome, porque se pensava que ela começava pelo actínio-227.

As três séries naturais terminam em isótopos estáveis do chumbo, respectivamente, **chumbo-206**, **chumbo-207** e **chumbo-208**.

Alguns elementos radioativos têm meia-vida muito longa, como, por exemplo, os elementos iniciais de cada série radioativa natural (urânio-235, urânio-238 e tório-232).

Dessa forma, é possível explicar, porque há uma porcentagem tão baixa de urânio-235 em relação à de urânio-238. Como a meia-vida do urânio-235 é de 713 milhões de anos e a do urânio-238 é de 4,5 bilhões de anos, o urânio-235 decai muito mais rapidamente e, portanto, é muito mais “consumido” que o urânio-238.

Com o desenvolvimento de reatores nucleares e máquinas aceleradoras de partículas, muitos radioisótopos puderam ser “fabricados” (produzidos), utilizando-se isótopos estáveis como matéria prima. Com isso, surgiram as **Séries Radioativas Artificiais**, algumas de curta duração.

### Elementos Transurânicos e Cisurânicos

Os elementos situados após o urânio ( $Z = 92$ ) não existem na natureza e são preparados artificialmente. São denominados elementos transurânicos.

Existem também elementos obtidos artificialmente e situados antes do urânio na tabela periódica. São os elementos cisurânicos: tecnécio ( $Z = 43$ ), promécio ( $Z = 61$ ), astato ( $Z = 85$ ) e frâncio ( $Z = 87$ ).

**Algumas classificações dos elementos químicos**

Em relação ao subnível mais energético:

Elementos	Subnível mais energético	Localização
Representativo	s ou p	Grupos A e gases nobres
De transição	d	Grupo B
De transição interna	f	Lantanídeos e actinídeos

O quadro abaixo mostra os subníveis de maior energia dos átomos e a posição dos respectivos elementos na tabela periódica.

	Bloco s	Bloco d	Bloco p
1º período →	1s		1s <sup>2</sup>
2º período →	2s		2p
3º período →	3s	Bloco d	3p
4º período →	4s	3d	4p
5º período →	5s	4d	5p
6º período →	6s	5d	6p
7º período →	7s	6d	
6º período →		4f	
7º período →	Bloco f	5f	

**Lantanídeos ou Elementos Lantanídeos ou Terras Raras**

**Conjunto ou série de elementos da Tabela Periódica**

Após o lantânio ( $Z = 57$ ), com números atômicos de 57 (lantânio) a 71 (lutécio). Todos eles têm dois elétrons na camada mais externa, numa configuração  $6s^2$ . São classificados juntos porque nesta série de elementos o aumento de um próton no núcleo corresponde a um aumento de elétrons no sub-nível 4f e por isso constituem o bloco f da Tabela Periódica, juntamente com os Actinídeos. As energias relativas dos orbitais nd e  $(n-1)f$  são bastante próximas e sensíveis à ocupação destes orbitais. Os átomos neutros apresentam algumas irregularidades nas suas configurações eletrônicas, destacando-se a excepcional estabilidade das configurações f<sup>7</sup> dos elementos Európio e Gadolínio. Os cátions com carga +3 apresentam configurações estritamente  $4f^n 5d^0 6s^0$ .

A configuração eletrônica destes elementos é a seguinte:

Z	Nome	Símbolo	Configuração
57	Lantânio	La	[Xe] 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
58	Cério	Ce	[Xe] 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
59	Praseodímio	Pr	[Xe] 4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>
60	Neodímio	Nd	[Xe] 4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>
61	Promécio	Pm	[Xe] 4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>
62	Samário	Sm	[Xe] 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>
63	Európio	Eu	[Xe] 4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>
64	Gadolínio	Gd	[Xe] 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
65	Térbio	Tb	[Xe] 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>
66	Disprósio	Dy	[Xe] 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>
67	Hólmio	Ho	[Xe] 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>
68	Érbio	Er	[Xe] 4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>

69	Túlio	Tm	[Xe] 4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>
70	Ytérbio	Yb	[Xe] 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>
71	Lutécio	Lu	[Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>

Observe que o lantânio não tem elétron 4f, mas ele é classificado como lantanídeo devido às similaridades no comportamento químico. O mesmo acontece com ítrio (Y) e escândio (Sc). Estes elementos Y, Sc e La pertencem, a rigor, ao bloco d da Tabela Periódica. Os lantanídeos e os actinídeos constituem o bloco f.

Os lantanídeos são frequentemente chamados de «**terras raras**» embora as “terras” possuam os seus óxidos. Eles também não são particularmente raros: ocorrem em grandes quantidades e geralmente juntos.

Todos os elementos são metais reativos e prateados.

Os seus elétrons f não penetram até a parte mais externa do átomo e não participam da formação das ligações, ao contrário dos elementos do bloco d, os metais de transição, nos quais os orbitais d da penúltima camada têm importante papel no comportamento químico e na formação das ligações. Por isso os lantanídeos formam poucos compostos de coordenação. Os principais compostos contêm o íon M<sup>3+</sup>. O cério também apresenta o estado de oxidação Ce<sup>4+</sup> e európio e ytérbio o estado M<sup>2+</sup>.

Os orbitais 4f não são muito eficientes ao exercerem o efeito de blindagem que atenua o efeito do núcleo sobre os elétrons mais externos. Assim, ao longo da série observa-se uma diminuição contínua do raio do íon M<sup>3+</sup>, que varia de 1,061 Å no lantânio a 0,848 Å no lutécio. Este efeito é denominado “contração dos lantanídeos”.

**PROPRIEDADES PERIÓDICAS E APERIÓDICAS DOS ELEMENTOS QUÍMICOS (UECE/ENEM)**

A classificação periódica dos elementos fundamenta-se na variação periódica das propriedades químicas e físicas desses elementos.

Assim sendo, podemos classificar as propriedades dos elementos em:

- propriedades aperiódicas
- propriedades periódicas

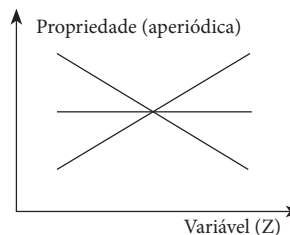
**Propriedades aperiódicas**

São aquelas cujos valores numéricos crescem ou decrescem à medida que o número atômico aumenta.

Entre elas podemos citar:

- **massa atômica (MA)** – Aumenta junto com o número atômico.
- **calor específico (C)** – Diminui à medida que o número atômico aumenta.
- **número de Avogadro (N)** - Fica igual à medida que o número atômico aumenta.

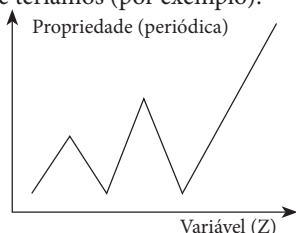
Graficamente teríamos (por exemplo):



**Propriedades periódicas**

São aquelas cujos valores crescem e decrescem à medida que o número atômico aumenta.

Graficamente teríamos (por exemplo):

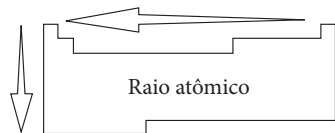


**Raio atômico**

É a distância que vai do centro do átomo ao elétron mais externo.

Em uma família, o raio atômico cresce de cima para baixo, devido a um aumento do número de camadas eletrônicas.

Em um período, o raio atômico diminui da esquerda para a direita, devido ao aumento da carga nuclear, pois encontramos átomos com o mesmo número de camadas, sendo cada vez mais atraídas pelo núcleo à medida que o número atômico aumenta.



- Nas famílias, aumenta de cima para baixo.
- Nos grupos, aumenta da direita para a esquerda.

Alguns exemplos (raios medidos em Angström)  $-1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$

IA		0	
H 0,37	IIA	VIIA	He
Li 1,34	Be 1,25	F 0,71	Ne 0,65
Na 1,54	Mg 1,45	C 0,99	Ar 0,95
K 1,96	Ca 1,80	Br 1,14	Kr 1,10

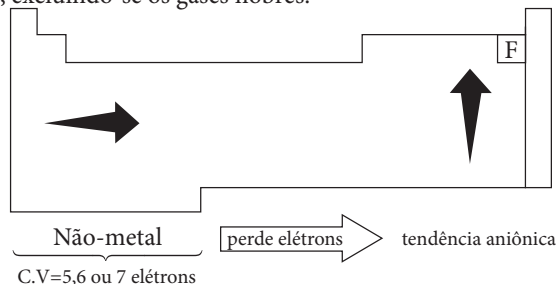
**Eletronegatividade**

A eletronegatividade mede a tendência de um elemento atrair elétrons.

Linus Pauling, baseando-se nos valores de energia de ligação, elaborou uma escala de eletronegatividades relativas para os elementos químicos.

O elemento mais eletronegativo é o flúor e os de menor eletronegatividades são o frâncio e o céscio.

Na tabela periódica, a eletronegatividade cresce da esquerda para a direita nos períodos e de baixo para cima nas famílias, excluindo-se os gases nobres.



**Energia de ionização (EI)**

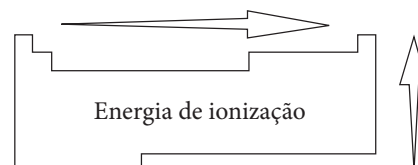
É a energia necessária para retirar um elétron de um átomo isolado.



Em uma família ou em um período, à medida que o raio atômico diminui os elétrons externos ficam mais atraídos pelo núcleo, e maior é a energia necessária para retirarmos um elétron.

Portanto encontramos a seguinte variação para a energia de ionização:

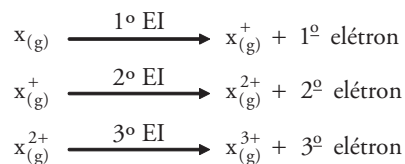
- **na família:** aumenta de baixo para cima.
- **no período:** aumenta da esquerda para a direita.



Quando falamos em energia de ionização, comumente nós estamos nos referindo à **primeira energia de ionização** do átomo (1º EI), isto é, à energia necessária para retirarmos o **primeiro elétron** do átomo no estado gasoso.

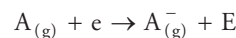
Em verdade, um átomo apresenta tantas energias de ionização quantos forem os seus elétrons.

- 1º EI = energia para retirar o 1º elétron.
- 2º EI = energia para retirar o 2º elétron.
- 3º EI = energia para retirar o 3º elétron.



**Eletroafinidade ou afinidade eletrônica (E)**

É a energia liberada quando um átomo no estado gasoso recebe um elétron.

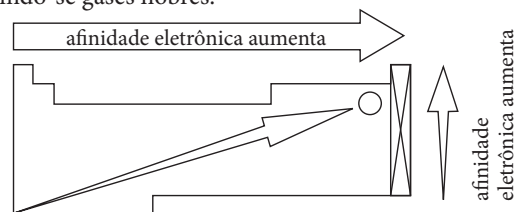


E – Eletroafinidade

Quanto maior for a tendência de um átomo em ganhar elétrons, maior será a estabilidade do ânion formado e, portanto, maior será a energia liberada (eletroafinidade). Esta energia reflete a intensidade com que o elétron se liga ao átomo.

Esta propriedade é muito difícil de ser avaliada e não se conhece valores precisos para todos os elementos químicos.

Com algumas exceções, a eletroafinidade cresce da esquerda para a direita nos períodos e de baixo para cima nos grupos, excluindo-se gases nobres.



**Eletropositividade**

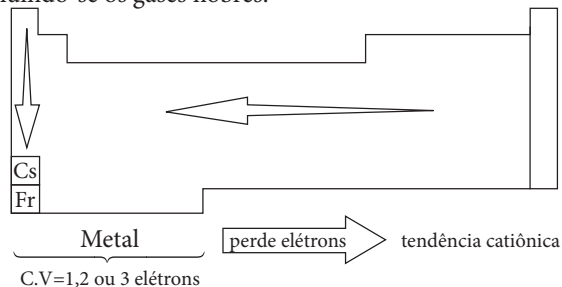
É a medida da maior ou menor tendência que tem um átomo para perder elétrons numa ligação química.

**Varição:**

Nos períodos: aumenta da \_\_\_\_\_ para \_\_\_\_\_.

Nos grupos: aumenta de \_\_\_\_\_ para \_\_\_\_\_,

excluindo-se os gases nobres.



**Atenção:**

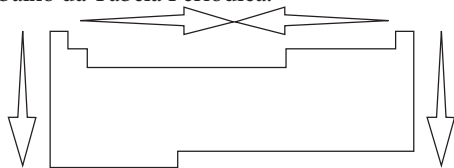
1. Os elementos mais eletropositivos são, frâncio e césio.
2. Os metais apresentam grande eletropositividade.
3. Os não-metais apresentam pequena eletropositividade.

**Densidade**

A densidade ou massa específica de um elemento é o quociente entre sua massa e o seu volume.

$$d = \frac{m}{v}$$

Os maiores valores da densidade são encontrados no centro e embaixo da Tabela Periódica.

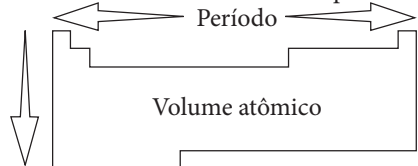


**Volume atômico**

Volume atômico é o volume ocupado por um mol de átomos do elemento no estado sólido.

$$V = \frac{\text{Átomo-grama}}{\text{Densidade (estado sólido)}}$$

Varição do volume atômico na tabela periódica



**Ponto de fusão e ebulição**

Ponto de fusão é a temperatura em que uma substância passa do estado sólido para o líquido e ponto de ebulição é a temperatura em que uma substância passa do estado líquido para o gasoso.

Variam da mesma forma que a densidade, exceto no grupo dos metais alcalinos e no dos alcalinos e no dos alcalinos-terrosos onde os P.F. e P.E. crescem de baixo para cima.

Nas condições ambientais, o F, C, O, N, H e gases nobres estão no estado gasoso. Os demais são sólidos, excetuando Hg e Br que são líquidos.

O elemento de maior ponto de fusão é o carbono (C) e o de maior ponto de ebulição é o tungstênio (W).



**EXERCÍCIOS**

**01.** Em 1954, o pintor modernista Cândido Portinari teve uma grave intoxicação causada pelo chumbo presente nas tintas que usava. Não parou de pintar e, em 1962, morreu envenenado quando fez bastante trabalho para uma exposição em Milão. Sobre o elemento químico chumbo assinale a afirmação verdadeira. DADO: Pb (Z=82)

- a) Sua posição na tabela periódica é: sexto período e grupo 14 (4A).
- b) Possui 9 elétrons no subnível 5d.
- c) Pigmentos de cromato de chumbo possuem a fórmula química  $Pb(CrO_2)$ .
- d) Um conhecido óxido de chumbo é o  $PbCO_3$ .
- e) Possui 10 elétrons no subnível 5d.

**02.** A Organização das Nações Unidas (ONU) elegeu o ano de 2011 como o Ano Internacional da Química, tendo como patronesse a cientista Marie Sklodowska Curie (1867-1934) que há cem anos recebeu o prêmio Nobel de Química por descobrir:

- a) a radioatividade e suas leis.
- b) os elementos rádio e polônio.
- c) os elementos urânio e tório.
- d) os elementos cobalto e plutônio
- e) os elementos urânio e cobalto

**03.** O elemento químico fósforo (P) não é encontrado no estado nativo porque é muito reativo, oxidando-se espontaneamente em contato com o oxigênio do ar atmosférico emitindo luz (fenômeno da fosforescência). Entre as fontes do fósforo encontram-se os oceanos, que liberam em torno de 9 milhões de toneladas/ano. Os compostos de fósforo intervêm em funções vitais para os seres vivos, sendo considerado um elemento químico essencial. Tem relevante papel na formação molecular do ATP, adenosina trifosfato. As células utilizam-no para armazenar e transportar a energia na forma de fosfato de adenosina. Visualizando a posição desse elemento na tabela periódica, pode-se afirmar corretamente que:

- a) possui raio atômico maior que o elemento químico enxofre.
- b) este elemento encontra-se no terceiro período e na décima quarta coluna (4A).
- c) apresenta em sua configuração eletrônica no estado fundamental o subnível  $3p^4$ .
- d) forma os fosfatos empregados para a produção de fertilizantes, cuja fórmula iônica é  $PO_3^-$ .
- e) apresenta em sua configuração eletrônica no estado fundamental o subnível  $3p^6$ .

**04.** Somente cerca de 1% das baterias usadas dos telefones celulares vai para a reciclagem. No Brasil, 180 milhões de baterias são descartadas todos os anos. O problema de tudo isso parar no lixo comum é a contaminação por metais pesados. A composição química das baterias varia muito, mas a mais nociva é a feita de níquel e cádmio (Ni-Cd) que são metais tóxicos que têm efeito cumulativo e podem provocar câncer. Sobre esses metais pode-se afirmar, corretamente, que:

- a) O Ni possui em sua configuração eletrônica, no estado fundamental o subnível  $3d^9$ .
- b) Ni e Cd são metais de transição, pertencentes ao mesmo grupo.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRADY, J.E.; HUMISTON, G.E.; **Química Geral**, Livros Técnicos e Científicos (LTC) Editora S.A.; Rio de Janeiro, 1995.

BUENO, W. et al.; **Química Geral**. São Paulo. Editora McGraw-Hill do Brasil LTDA., 1978.

CAVALCANTI, E.S.B.; **Apostila de Química Geral**, UECE, 2005.

FELTRE, R.; **Química**, V.1, Editora Moderna, São Paulo, 1996.

PERUZZO, T.M; CANTO, E.L.do; **Química na abordagem do cotidiano**, V.1, Editora Moderna, São Paulo, 1996.

RUSSELL, J. B., **Química Geral**, Makron Books, São Paulo, 1994.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química Geral**, V.1, Editora Saraiva, 2000.

<http://www.cdcc.sc.usp.br/elementos/>

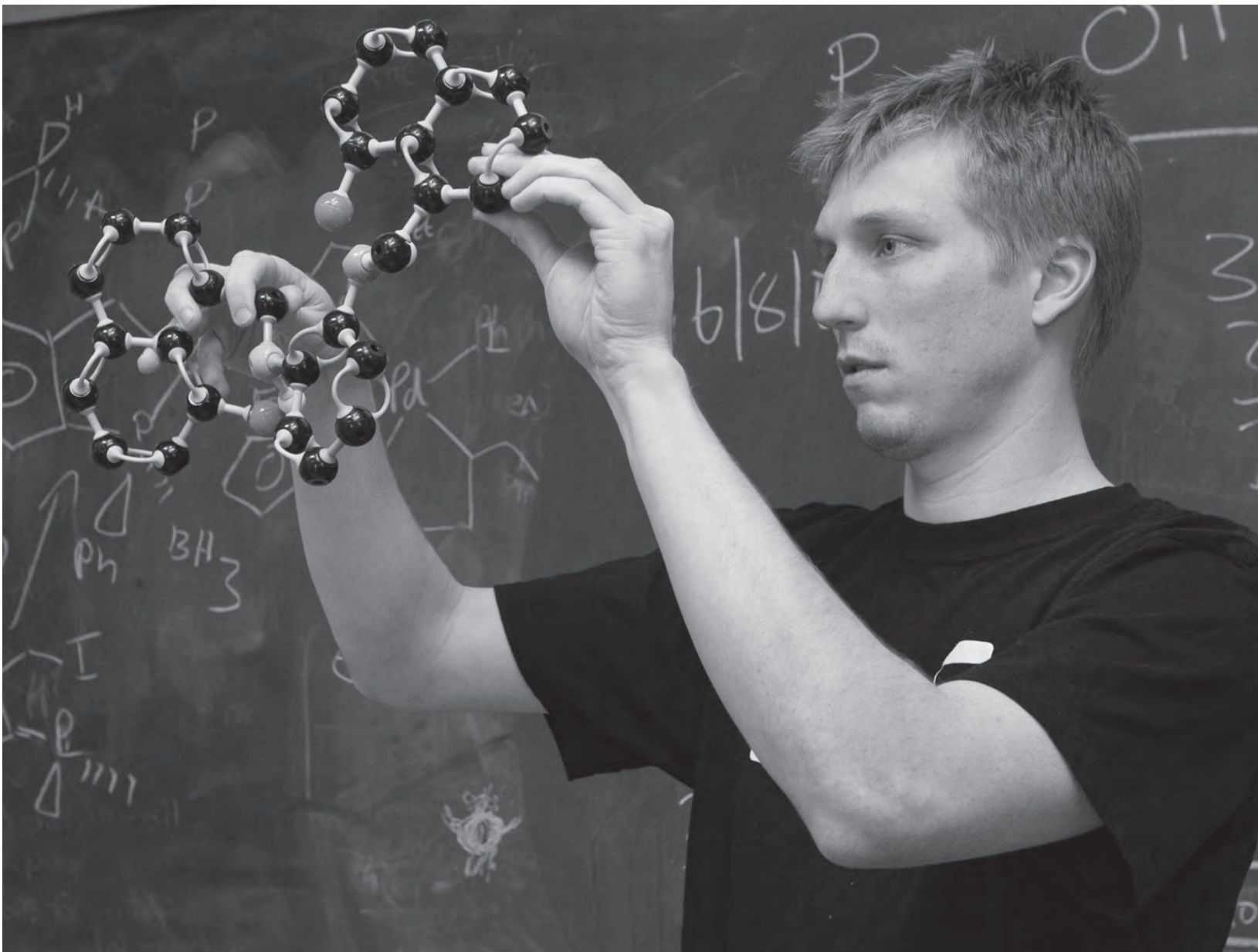
<http://www.coladaweb.com/questoes/quimica/disele.htm>

[http://www.vestibular1.com.br/apostilas/apostilas\\_exercicios.htm](http://www.vestibular1.com.br/apostilas/apostilas_exercicios.htm)

<http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/radio.pdf>

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**QUÍMICA ORGÂNICA**



Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Estrutura e propriedades dos hidrocarbonetos (isomeria)	Isomeria
Materiais, suas propriedades e usos (características e propriedades de substâncias moleculares)	Ligações intermoleculares e interatômicas (características e propriedades de substâncias moleculares)
	Propriedades e métodos de preparação de compostos orgânicos

## ISOMERIA (UECE/ENEM)



normalpentano (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>); (líquido)



neopentano (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>); (gás)

Esses modelos representam moléculas com átomos idênticos e em igual quantidade, mas arranjados de modo diferente: são moléculas de compostos isômeros.

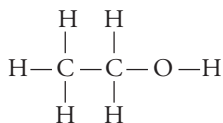
### Conceito de isomeria

Em 1822 Wöhler estabeleceu, por meio de análises, a fórmula molecular do cianato de prata: AgOCN. Pouco tempo depois, o químico alemão Justus von Leibig (1803-1873) verificou que um composto com propriedades diferentes apresentava fórmula molecular idêntica à do cianato: era o fulminato de prata, Ag<sup>+</sup> C<sup>-</sup> ≡ N<sup>+</sup> O<sup>-</sup>, que é um poderoso explosivo.

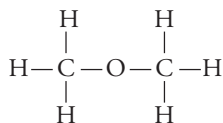
Autoridade química da época, Berzelius criou o termo isômeros (*iso*= igual; *meros*= parte) para designar esses compostos.

Os compostos isoméricos apresentam a mesma fórmula molecular, porém com fórmulas estruturais diferentes.

O que diferencia esses compostos é a maneira como os átomos se ligam. Veja:



álcool etílico (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)



éter metílico (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)

Os isômeros apresentam propriedades físicas e químicas diferentes. Veja este exemplo:

- álcool etílico: em condições ambientes é um líquido que ferve a 78°C; apresenta fórmula molecular C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O.
- éter metílico: em condições ambientes é um gás que se liquefaz a -24°C; apresenta fórmula molecular C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O.

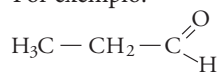
Graças a esse fenômeno - isomeria -, apesar de existirem cerca de cem elementos, são conhecidos alguns milhões de substâncias e esse número aumenta a cada dia.

### Isomeria plana ou estrutural

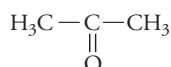
É aquela em que os isômeros são reconhecidos, identificados e diferenciados por suas fórmulas estruturais planas. Conforme a posição de certos grupos ou de insaturações, o tipo de cadeia e o tipo função orgânica, ela se divide em:

- isomeria de função;
- isomeria de cadeia (núcleo);
- isomeria de posição;
- isomeria de compensação (metameria)
- isomeria dinâmica (tautomeria).

- **isomeria de função** - os isômeros pertencem a funções diferentes e são chamados de isômeros de função ou funcionais. Por exemplo:



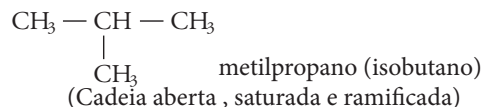
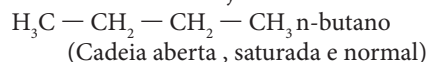
Propanal (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O): aldeído de cadeia aberta, saturada e normal



Propanona (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O): cetona de cadeia aberta, saturada e normal

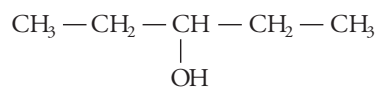
Os principais casos de isomeria de função ocorrem entre as funções aldeído-cetona, álcool-éter e ácido carboxílico-éster.

- **isomeria de cadeia** - os isômeros pertencem à mesma função e diferem no tipo de cadeia carbônica; são chamados de isômeros de cadeia. Veja:

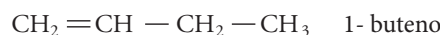
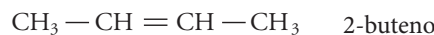
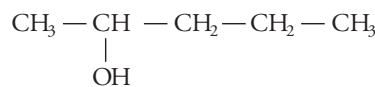


- **isomeria de posição** - os isômeros pertencem à mesma função e diferem na posição de um grupo de átomos, de uma insaturação (dupla ou tripla ligação) ou de uma ramificação; esses isômeros são chamados de isômeros de posição. Por exemplo:

3-pentanol



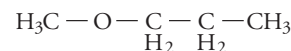
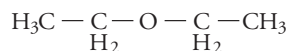
2-pentanol



### Casos especiais

Dois tipos de isomeria plana recebem denominação especial:

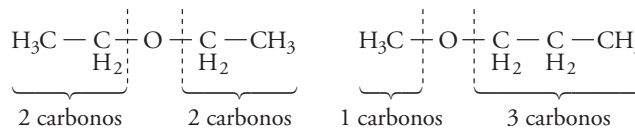
- **metameria** - o etoxietano e o metoxipropano são isômeros de posição:



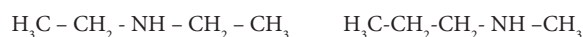
Etoxietano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O): éter de cadeia aberta e heterogênea

Metoxipropano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O): éter de cadeia aberta e heterogênea

Quando os isômeros diferem na posição de um heteroátomo, eles são chamados de metâmeros (*meta* = mudança). Esse tipo de isomeria é também chamado de **isomeria de compensação**, pois, ao mudar a posição do heteroátomo, a diminuição da quantidade de carbonos de um lado é compensada pelo aumento igual na quantidade de carbonos do outro lado. Veja:



Outro exemplo, as aminas abaixo:

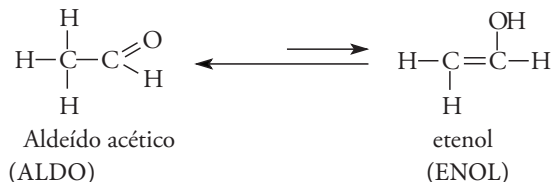


### Isomeria de dinâmica ou tautomeria

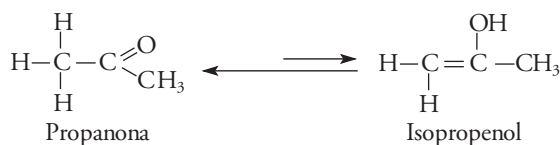
Este é um caso particular da isomeria de função, no qual os isômeros coexistem em equilíbrio dinâmico em solução.

Os principais casos de tautomeria (*tautos* = dois de si mesmo) envolvem compostos carbonílicos.

Quando se prepara uma solução de aldeído acético, uma pequena parte se transforma em etenol, que, por sua vez, regenera o aldeído, estabelecendo um equilíbrio químico que pode ser assim representado:

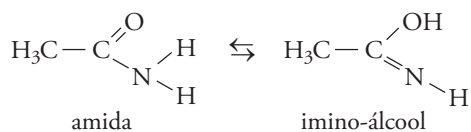
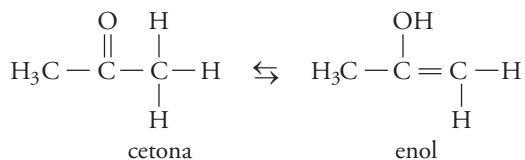


Nesse exemplo, o equilíbrio é chamado de **aldo-enólico**, pois aconteceu entre um aldeído e um enol, mas existem também equilíbrios chamados **ceto-enólicos**, que ocorrem entre uma cetona e um enol:



A solução que contém os dois tautômeros é chamada **aleotrópica**.

Esse tipo de isomeria ocorre também com cetonas e amidas:



### Isomeria espacial

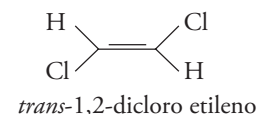
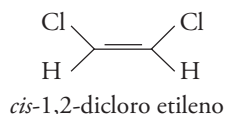
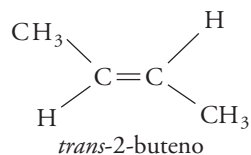
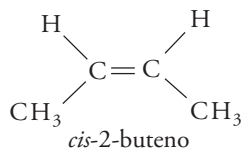
Os isômeros espaciais possuem a mesma fórmula molecular e também a mesma fórmula estrutural plana, diferenciando apenas nas fórmulas estruturais espaciais. Os isômeros espaciais podem ser divididos em geométricos e ópticos.

#### Isomeria geométrica (*cis-trans*)

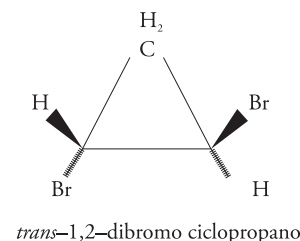
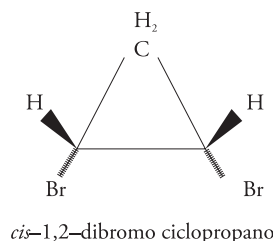
Os isômeros são compostos que possuem a distribuição espacial diferentes. Este tipo de isomeria espacial, ocorre, caso existam ligações duplas ou cadeia fechada ou ainda, os ligantes estejam ligados à carbonos diferentes.

Os isômeros podem ser classificados como *cis* ou *trans*.

- *cis* – grupos semelhantes do mesmo lado do plano de simetria.
- *trans* – grupos semelhantes em lados opostos do plano de simetria.



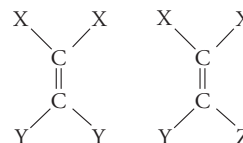
Os isômeros *cis* e *trans* possuem propriedades físicas diferentes, tais como, PF, PE e densidade.



### OBSERVAÇÃO

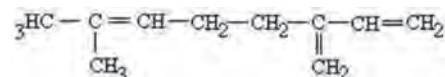
Dois radicais iguais ligados ao mesmo átomo de carbono da ligação dupla, eliminam a possibilidade de existência da isomeria geométrica.

Não há isômeros geométricos



### EXERCÍCIOS

01. 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:

- um carbono terciário.
- cinco carbonos primários.
- cadeia carbônica heterogênea.
- cadeia carbônica saturada e ramificada
- cadeia carbônica acíclica e insaturada.

02. Na tentativa de conter o tráfico de drogas, a Polícia Federal passou a controlar a aquisição de solventes com elevado grau de pureza, como o éter (etoxietano) e a acetona (propanona). Hoje, mesmo as universidades só adquirem esses produtos com a devida autorização daquele órgão. A alternativa que apresenta, respectivamente, isômeros funcionais dessas substâncias é:

- butanal e propanal.
- butan-1-ol e propanal.
- butanal e propano-1-ol.
- butan-1-ol e propano-1-ol

03. Para responder à questão, analise as afirmativas a seguir.

- Propanal é um isômero do ácido propanóico.
- Ácido propanóico é um isômero do etanoato de metila.

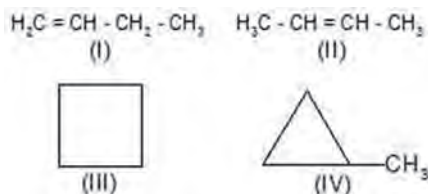
III. Etil-metil-éter é um isômero do 2-propanol.

IV. Propanal é um isômero do 1-propanol.

Pela análise das afirmativas, conclui-se que somente estão corretas

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

04. Considerando os compostos orgânicos numerados de I a IV



NÃO é correto afirmar que \_\_\_\_\_ são isômeros de \_\_\_\_\_.

- a) I e II; posição                              d) II e IV; cadeia  
 b) I e III; cadeia                              e) I, III e IV; cadeia  
 c) II e III; função

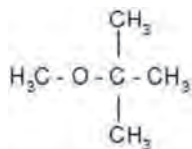
05. Considere os seguintes pares de substâncias:

- I. metilbutano e butano  
 II. 1-propanol e 2-propanol  
 III. butanal e 2-butanol  
 IV. ácido propanóico e etanoato de metila  
 V. etanol e ácido etanóico

São isômeros entre si somente os pares de substâncias indicados nos itens

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

06. Para que os carros tenham melhor desempenho, adiciona-se um antidetonante na gasolina e, atualmente, usa-se um composto, cuja fórmula estrutural é



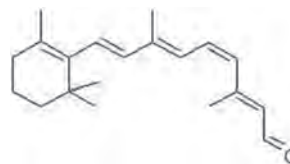
Com essa mesma fórmula molecular são representados os seguintes pares:

- I. metoxi-butano e etoxi-propano.  
 II. 3-metil-butan-2-ol e etoxi-isopropano.

Os pares I e II são, respectivamente:

- a) isômeros de cadeia e tautômeros.  
 b) tautômeros e isômeros funcionais.  
 c) isômeros de posição e isômeros de compensação (ou metâmeros).  
 d) isômeros de compensação (ou metâmeros) e isômeros funcionais.  
 e) isômeros geométricos.

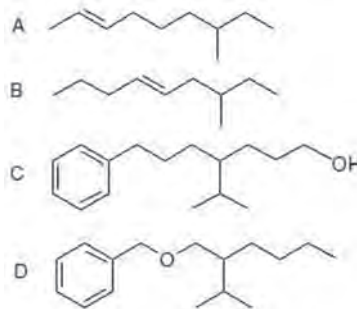
07. A fórmula a seguir representa um composto responsável pelo fenômeno da visão nos seres humanos, pois o impulso nervoso que estimula a formação da imagem no cérebro ocorre quando há interconversão entre isômeros deste composto.



Um isômero de função deste composto pertence à função denominada:

- a) éster    d) ácido carboxílico  
 b) amida     e) amina  
 c) cetona

08. Considere as estruturas a seguir:



- I. Os compostos A e B são isômeros de posição e os compostos C e D são isômeros de função.  
 II. Os compostos A, B, C e D possuem carbono terciário.  
 III. Apenas os compostos A e B são aromáticos.  
 IV. Nenhum dos compostos possui cadeia ramificada.  
 V. Os compostos A e B são hidrocarbonetos, o composto C é um fenol e o composto D é um éter.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.  
 b) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.  
 c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.  
 d) Somente as afirmativas II e V são verdadeiras.  
 e) Somente as afirmativas III e V são verdadeiras.

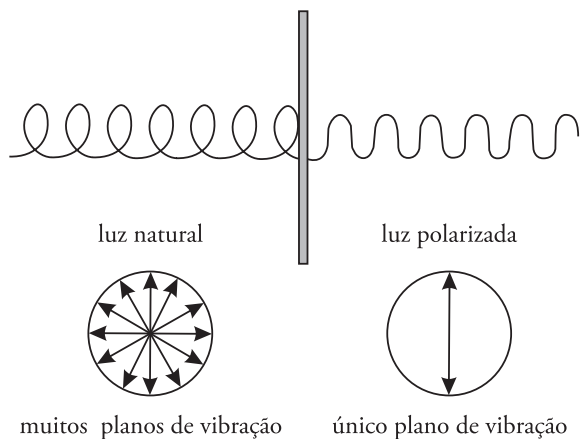
**GABARITO**

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

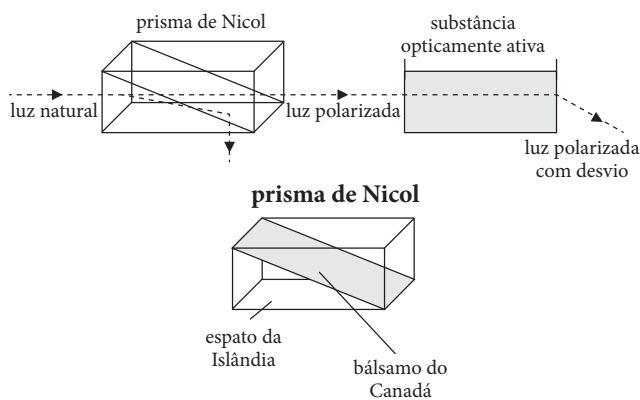
**ISOMERIA ÓPTICA**

**A luz polarizada**

Uma lâmpada incandescente emite uma luz que é constituída de ondas eletromagnéticas, que se propagam com vibrações em infinitos planos, formando, teoricamente, um movimento espiralado. Esse movimento é resultado da composição das diversas vibrações em vários planos. Se “filtrarmos” essas vibrações de modo que se tenha vibração em apenas um plano, teremos a chamada **luz polarizada**. Veja o esquema abaixo:



Os dispositivos capazes de “filtrar” os planos de propagação da luz são denominados *polarizadores*. Existem muitas maneiras de polarizar a luz. Uma delas é utilizar o **Prisma de Nicol** - um cristal transparente de  $\text{CaCO}_3$  denominado *espato da Islândia*, que possui a propriedade de produzir a dupla refração da luz. Para cada raio incidente saem dois raios refratados. Esses dois raios refratados são polarizados, porém, em planos diferentes. Para obter a luz em um único plano de vibração é preciso eliminar um desses raios. Para isso o prisma é cortado segundo um plano diagonal e em seguida as partes cortadas são coladas com uma resina transparente denominada *bálsamo do Canadá*. Essa resina é mais refringente que o cristal; um dos raios atinge o bálsamo com um ângulo de incidência maior que o ângulo limite e, conseqüentemente, é refletido. Somente um dos raios é capaz de atravessar o prisma. Temos então a luz polarizada:



### A atividade óptica

Algumas substâncias, sólidas ou líquidas, possuem a capacidade de produzir um desvio no plano da luz polarizada. São chamadas *substâncias opticamente ativas*. Quando esse desvio é para a direita (no sentido horário) dizemos que a substância é **dextrógira** (representada pela letra **d** ou pelo sinal +). Quando o desvio é para a esquerda (no sentido anti-horário) dizemos que a substância é **levógira** (representada pela letra **l** ou pelo sinal -). Quando uma substância opticamente ativa é atravessada pela luz polarizada, ocorre uma rotação no plano de vibração, que é então passado por um analisador, que faz a leitura do ângulo de rotação (desvio do plano). A atividade óptica se manifesta nos seguintes casos:

- Quando nos cristais, estes devem ser assimétricos, ou seja, não ter nenhum plano de simetria.
- Quando nos líquidos, estes devem ser formados por **moléculas assimétricas**.

### Estereoisômeros

A palavra “isômero” é usada para designar compostos cujas estruturas se relacionam como isômeros estruturais ou como estereoisômeros. Os isômeros estruturais têm a mesma fórmula molecular, diferindo um do outro apenas por terem átomos ligados em seqüência diferente.

Os estereoisômeros têm também fórmulas moleculares idênticas. Seus átomos, entretanto, estão ligados na mesma ordem. Os estereoisômeros diferem um do outro pelo arranjo espacial de seus átomos. Por exemplo, há dois arranjos espaciais para o 2-cloro-butano ( $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CH}_3$ ). Os enantiômeros do 2-cloro-butano são estereoisômeros.

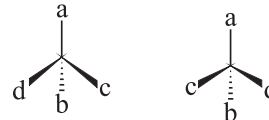
### Enantiômeros e misturas racêmicas

A interpretação correta do fenômeno da atividade ótica foi feita independentemente, por van't Hoff (na Holanda) e Le Bel (em Paris), em 1874. Os fatos experimentais exigem que se postule a geometria de um tetraedro regular para o átomo de carbono.

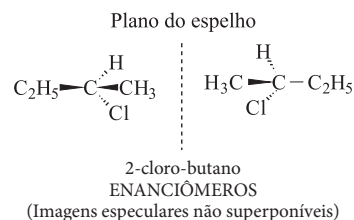
As propriedades geométricas do tetraedro são tais que, se houver quatro substituintes diferentes ligados ao átomo de carbono, a molécula não conterá nenhum plano de simetria e isso acarreta a existência de dois arranjos geométricos diferentes para os quatro grupos ligados ao carbono. A diferença entre estes dois arranjos (configurações) é que as duas estruturas não são superponíveis, átomo por átomo. Na verdade, as duas estruturas são imagens especulares não superponíveis uma da outra.

Tais moléculas resultam da ligação de quatro grupos diferentes ao carbono e são chamadas de assimétricas ou, então, de moléculas que contêm um carbono assimétrico.

Usaremos a convenção: a ligação que está no plano do papel será indicada por um traço fino, as que estão para a frente do plano são indicadas por negrito, e as que estão para trás são indicadas por tracejado.



Se dois compostos são imagem especular não superponíveis um do outro são chamados de **enantiômeros**. Encontra-se experimentalmente que os enantiômeros possuem propriedades físicas idênticas, exceto a de rotação da luz polarizada, que é feita em direções opostas (e com o mesmo ângulo). O 2-cloro-butano é um exemplo desta situação, já que existe como um par de enantiômeros.



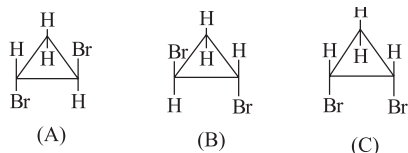
Se dois enantiômeros são misturados em quantidades iguais, o resultado é o que chamamos de **mistura racêmica**, que não muda o plano da luz polarizada porque o desvio de cada enantiômero cancela o do outro.

Cotidianamente deparamos com uma série de enantiômeros. Por exemplo, a mão esquerda é a imagem especular da mão direita, e as duas, não se superpõem. Da mesma forma, nossos sapatos guardam entre si uma relação enantiomérica e o estoque da sapataria exemplifica uma mistura racêmica.

“A maioria dos compostos que ocorrem em sistemas vivos contém um ou mais átomos de carbono assimétrico. Os sistemas biológicos são particularmente exigentes em relação aos isômeros óticos que preferem e é de suma importância compreender este fenômeno se quisermos compreender os sistemas vivos”.

### Diastereoisômeros, quiralidade e simetria

Consideremos os três arranjos espaciais do 1,2-dibromo-ciclo-propano e que são os únicos isômeros possíveis:



Os estereoisômeros (A) e (B) não são idênticos, são enantiômeros (imagem especular não superponível). Já o isômero (C) não tem relação enantiomérica nem com (A) nem com (B). Estereoisômeros que não são enantiômeros são chamados de **diastereoisômeros**. Assim (C) é diastereoisômero tanto de (A) como de (B). Os estereoisômeros são, necessariamente, enantiômeros ou diastereoisômeros. Um composto só pode ter um enantiômero, mas pode ter diversos diastereoisômeros.

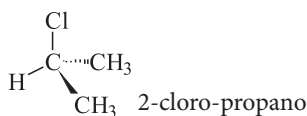
O estereoisômero (C) é idêntico à sua imagem especular. Assim sendo, (C) não tem enantiômero.

Moléculas que têm imagem especular não superponíveis são ditas quirais. **Quiralidade** é a condição necessária e suficiente para a existência de enantiômeros. Todas as **moléculas quirais** têm enantiômero e todas as moléculas oticamente ativas são quirais. Por outro lado, uma molécula que se superpõe à sua imagem especular é dita **molécula aquiral**, é oticamente inativa e não tem enantiômero.

O que determina a atividade ótica é a quiralidade. A presença de um carbono assimétrico costuma sugerir a possibilidade da molécula ser quiral, enquanto sua ausência costuma indicar uma molécula aquiral. Muitas, mas nem todas, moléculas que contêm um átomo assimétrico, são quirais, e muitas mas nem todas, moléculas quirais contêm um átomo de carbono assimétrico. Por exemplo, o estereoisômero (C) contém dois átomos de carbono assimétrico, e, no entanto, é uma molécula aquiral.

Toda molécula (ou toda conformação molecular) pode ser classificada de acordo com sua **simetria**. O elemento de simetria mais importante é o plano de simetria ( $\sigma$ , sigma). Um plano  $\sigma$  é definido como o plano do espelho que bissecciona um objeto rígido de tal maneira que cada metade obtida é o reflexo da outra no plano considerado. Cadeiras, xícaras e escovas de dente são exemplo de objetos que possuem apenas um plano de simetria.

Nenhuma molécula que possua um plano de simetria é quiral, ou então, nenhuma molécula quiral tem plano de simetria, porque as moléculas que possuem um plano se superpõem à sua imagem especular. É fácil ver que o 2-cloro-propano tem um plano  $\sigma$  e é aquiral:



O plano  $\sigma$  é o plano da página.

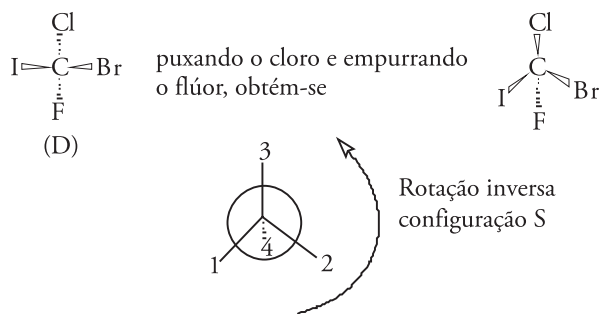
O estereoisômero (C), também tem um plano  $\sigma$  e é aquiral. Este é um exemplo de molécula com dois átomos de carbono

assimétrico e que, ainda assim é aquiral. Todo composto cujas moléculas contenham número igual de grupos idênticos ligados e enantioméricos e nenhum outro grupo quiral é chamado **composto meso**. Estereoisômeros meso são aquirais. O estereoisômero (C), é um exemplo de um composto meso cíclico.

### Nomeclatura R e S

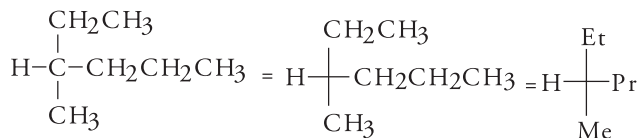
Em 1960, um novo sistema de nomenclatura para compostos assimétricos teve que ser criado e superou o antigo sistema **D** e **L** (para compostos semelhantes ao D e L-gliceraldeído) Também no sistema moderno ( conhecido como sistema Cahn-Ingold-Prelog) fazemos uso de dois símbolos, **R** ( do latim, *Rectus*, direita) e **S** ( do latim *Sinister*, esquerda). A principal vantagem do novo sistema é que nos permite decidir como nomear todos os casos, simples ou complicados.

Como exemplo, consideremos o composto (D) que desejamos classificar como R ou S. A primeira coisa a ser feita é ordenar os substituintes por número atômico,



logo  $I > Br > Cl > F$ , assim  $I=1$ ,  $Br=2$ ,  $Cl=3$  e  $F=4$ . A isso damos o nome de sequência de prioridade. Agora, colocamos o átomo de última prioridade (4) afastado de nós, e deixamos os demais à nossa frente, como um volante à frente do motorista. Desenhamos, então, uma seta circular obedecendo ao sentido  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ . Se a seta acompanha o sentido horário, a configuração é **R**, se o sentido é oposto (anti-horário), a configuração é **S**. O nosso exemplo tem, portanto, configuração S.

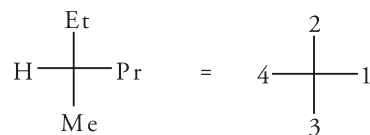
Vamos examinar um outro exemplo que nos permitirá ilustrar alguns pontos adicionais. Como classificar o seguinte enantiômero do 3-metil-hexano: R ou S?



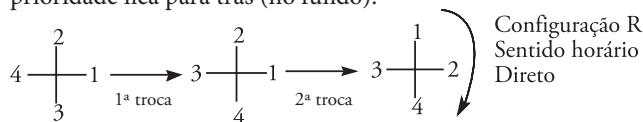
O que fazer para ordenar os grupos dos três átomos de carbono?

A regra diz o seguinte: se dois ou mais átomos de mesmo número atômico ligam-se ao mesmo átomo assimétrico, passamos a decisão da ordem para os átomos que a eles se ligam. Se um deles se ligar a um elemento de maior número atômico, então terá prioridade sobre o outro. Assim, o grupamento propila tem prioridade sobre o grupamento etila e a sequência final é:  $Pr > Et > Me > H$ .

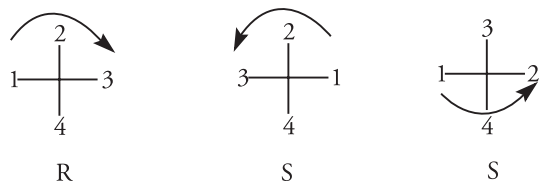
Nesse ponto, podemos reescrever a estrutura em termos das prioridades dos substituintes:



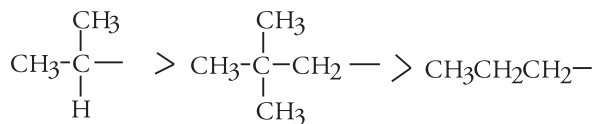
É preciso, agora, reagrupar a projeção sem alterar a configuração (número par de trocas), de modo que o grupo de 4ª prioridade fica para trás (no fundo):



Na prática, uma vez que a fórmula foi arrumada, como fizemos acima, com o grupo de 4ª prioridade atrás, a classificação em R ou S é feita pelo sentido inverso (anti-horário) ou direto (horário). Assim as projeções abaixo representam compostos que têm as configurações indicadas:

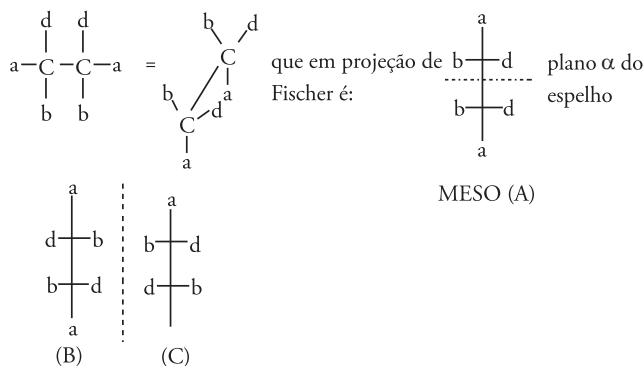


Se existirem dois átomos pesados ligados ao átomo seguinte ao do centro assimétrico, a prioridade será maior do que se houver apenas um. A prioridade do grupamento isopropila é maior do que a do grupamento neopentila e maior que o grupamento n-propila.



**Compostos que contêm dois (ou mais) átomos assimétricos**

Como já dissemos, anteriormente, estereoisômeros ou são enantiômeros ou diastereoisômeros. Se dois ou mais átomos assimétricos estão presentes na estrutura, diversas formas diastereoisoméricas são possíveis. Considere uma molécula acíclica com dois átomos de carbono assimétricos. Se os dois carbonos assimétricos estão identicamente substituídos, os diastereoisômeros possíveis são:



Os três estereoisômeros são diferentes e não se superpõem. No entanto, o isômero (A) não é óticamente ativo, por ser superponível a sua imagem especular. Este diastereoisômero é um meso composto porque tem dois átomos de carbono assimétricos de configuração idêntica, de modo que o efeito de cada um cancela o do outro.

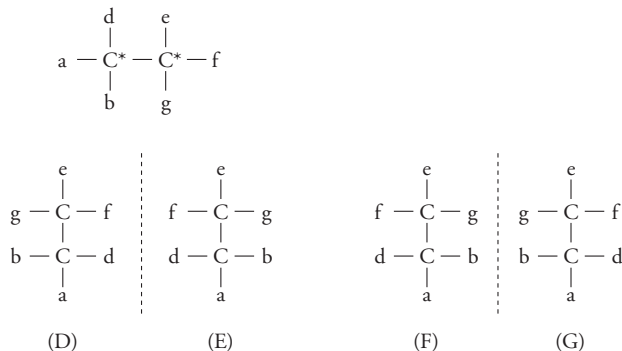
Os dois estereoisômeros (B) e (C) são enantiômeros e o par é chamado de forma racêmica ou diastereoisômero dl.

Então, podemos dizer que: (A) e (B) bem como (A) e (C) são diastereoisômeros, enquanto (B) e (C) são enantiômeros.

O número total de estereoisômeros possíveis para compostos com dois ou mais átomos assimétricos, não identicamente substituídos, é 2<sup>n</sup>, onde n é o número de átomos assimétricos. Todos esses estereoisômeros seriam óticamente ativos, ocorrendo um total de (2<sup>n</sup>/2) pares dl. Exemplo: 2<sup>2</sup> = 4 estereoisômeros óticamente ativos:

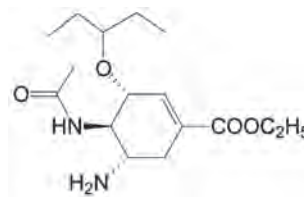
- (D) e (E) são enantiômeros e formam um par dl.
- (F) e (G) são enantiômeros e formam um par dl.

Os diastereoisômeros de (D) são (F) e (G) e os de (E) são também (F) e (G).



**EXERCÍCIO**

01. Sob o nome comercial de Tamiflu®, o medicamento oseltamivir (figura abaixo) é um pró-fármaco que não possui atividade antiviral. Porém, após ser metabolizado pelo fígado e pelo trato gastrointestinal, é transformado no carboxilato de oseltamivir, tornando-se assim seletivo contra o vírus influenza dos tipos A e B, tendo sido usado como o principal antiviral na pandemia de gripe H1N1 que ocorreu em 2009.



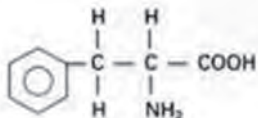
Com base nas informações apresentadas, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- ( ) A molécula do oseltamivir contém quatro centros quirais (carbonos assimétricos).
- ( ) Só a molécula com estereoquímica apresentada possui atividade antiviral; os outros quinze (15) estereoisômeros possíveis não apresentam atividade biológica.
- ( ) O oseltamivir só é ativo após a hidrólise básica do grupo éster.
- ( ) O oseltamivir tem fórmula molecular C<sub>16</sub>H<sub>28</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.
- ( ) O oseltamivir apresenta em sua estrutura as funções orgânicas: éter, éster e amida.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V - F - F - V - V.
- b) F - F - V - V - V.
- c) V - F - V - F - F.
- d) V - V - F - V - F.
- e) F - V - F - F - V.

02. A fenilalanina é um dos aminoácidos essenciais na formação de proteínas. Na molécula da substância, o número de carbonos assimétricos é:

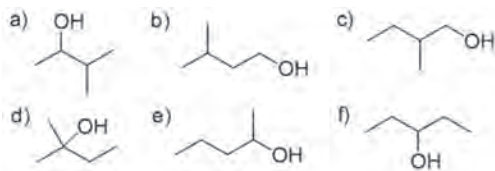


- a) 1.    d) 4.  
b) 2.    e) 6.  
c) 3.

03. O composto 3-cloro 2-butanol possui na sua estrutura:

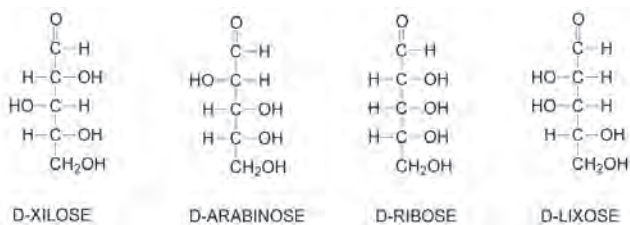
- a) apenas um carbono assimétrico.  
b) dois carbonos assimétricos diferentes.  
c) dois carbonos assimétricos iguais.  
d) três carbonos assimétricos.  
e) não apresenta carbono assimétrico.

04. Todas as moléculas abaixo possuem a fórmula molecular  $C_5H_{12}O$ ? Quais delas são quirais?



- a) a, b, c    d) b, e, f  
b) b, c, d    e) a, b, d  
c) a, c, e

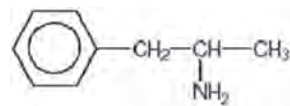
05. Diversos tipos de compostos orgânicos podem ser oxidados a ácidos carboxílicos por ação de vários reagentes tais como  $KMnO_4$ ,  $HNO_3$ , etc. D-xilose, D-arabinose, D-ribose e D-lixose, por exemplo, são compostos naturais que possuem grupos funcionais que podem ser oxidados a ácidos dicarboxílicos com fórmula molecular  $C_5H_8O_7$ . Os compostos naturais, abaixo indicados de maneira simplificada através de fórmulas planas, possuem estruturas assimétricas com carbonos assimétricos.



Com relação a estes compostos, assinale a alternativa que indica corretamente aqueles que fornecem, após oxidação, ácidos dicarboxílicos com estruturas simétricas, ou seja, que possuam plano de simetria (forma *meso*: inativo por compensação interna).

- a) D-xilose e D-arabinose;  
b) D-xilose e D-ribose;  
c) D-arabinose e D-ribose;  
d) D-arabinose e D-lixose;  
e) D-xilose e D-lixose.

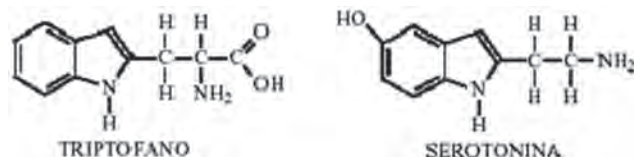
06. A anfetamina, um medicamento que pode ser usado no tratamento de pacientes que sofrem de depressão e também em regimes para emagrecimento, apresenta fórmula estrutural:



Com relação a esse composto, é correto afirmar que apresenta:

- a) cadeia carbônica heterogênea.  
b) fórmula molecular  $C_9H_9N$ .  
c) carbono assimétrico.  
d) somente átomos de carbono primários e secundários.  
e) isômeros geométricos.

07. O neurotransmissor serotonina é sintetizado no organismo humano a partir do triptofano. As fórmulas estruturais do triptofano e da serotonina são fornecidas a seguir. Com respeito a essas moléculas, pode-se afirmar que:



- a) apenas a molécula do triptofano apresenta atividade óptica.  
b) ambas são aminoácidos.  
c) a serotonina é obtida apenas por hidroxilação do anel benzênico do triptofano.  
d) elas são isômeras.  
e) as duas moléculas apresentam a função fenol.

## X GABARITO

01. b	02. a	03. b	04. c	05. b	06. c	07. a
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## PROPRIEDADES E MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS (UECE)

### Hidrocarbonetos

Os hidrocarbonetos são substâncias moleculares binárias, pois são apenas formadas por carbono e hidrogênio. Dividem-se em dois grupos: os aromáticos e os alifáticos.

Os aromáticos são os que têm pelo menos um anel benzênico, os alifáticos não apresentam anel e podem ser abertas ou fechadas. Tanto aromáticos como alifáticos podem ser ligados por carbonos através de uma ligação simples (alcanos), pelo menos uma ligação dupla entre carbonos (alcenos) ou pelo menos uma ligação tripla entre carbonos (alcinos). A maior parte dos compostos que formam o petróleo são hidrocarbonetos.

A ligação múltipla é o grupo funcional reativo em alquenos e alcinos devido à pronta disponibilidade dos elétrons  $\pi$ , podendo sofrer uma série de reações químicas incomuns em outras classes de substâncias orgânicas. Usualmente, os testes de insaturação mais utilizados para determinar a presença de uma ligação múltipla em amostras orgânicas são os testes de adição de bromo e oxidação com permanganato (teste de Bayer).



**Teste de Bayer** - O teste de Bayer consiste no descoramento da solução de permanganato de potássio pela ligação múltipla de um alqueno ou alquino, com formação de um precipitado marrom ( $MnO_2$ ).

**Teste com solução de Bromo em tetracloreto de carbono** - Ligações múltiplas de alquenos e alquinos descoram a solução de bromo em tetracloreto de carbono devido à formação de dibrometo ou tetrabrometo, incolores. Ligações múltiplas conjugadas com grupos carbonílicos ( $C=C-C=O$ ) nas condições da realização do teste de adição de bromo, geralmente manifestam resultado negativo.

### Halogenetos de alquila

Os testes químicos de identificação de halogenetos de alquila tanto servem para evidenciar a presença de halogênio (cloro, bromo ou iodo) como para decidir se a amostra em questão é um halogeneto primário, secundário ou terciário. Os dois testes mais empregados são: a reação com solução alcoólica de nitrato de prata e a reação com solução de iodeto de sódio em acetona.

**Solução alcoólica de nitrato de prata** - Os halogenetos de alquila reagem com nitrato de prata com precipitação do halogeneto de prata. A reação ocorre através de mecanismo  $S_N1$  e a reatividade dos halogenetos de alquila cresce na seguinte ordem: terciários < secundários < primários

A velocidade da reação também é influenciada pelo tipo de halogênio envolvido na reação. Os brometos e iodetos de alquila são mais reativos do que os cloretos que podem, às vezes, exigir aquecimento. Os halogenetos de arila, vinila e/ou alquinila não reagem. Os halogenetos de alila ( $C=C-C-X$ ) e de benzila apresentam reatividade semelhante à dos halogenetos terciários.

Esse teste pode ser também usado na determinação do halogênio, já que o halogeneto de prata formado tem coloração diferente, dependendo do íon halogeneto: cloreto de prata é branco; brometo de prata, amarelo-pálido; e iodeto de prata, amarelo.

**Solução de iodeto de sódio em acetona** - A solução de iodeto de sódio em acetona pode ser usada para distinguir os halogenetos primários, secundários e terciários. Esse teste complementa o anterior, e baseia-se no fato de que tanto o cloreto de sódio quanto o brometo de sódio são pouco solúveis em acetona, sendo o iodeto de sódio é solúvel.

### Hidrocarbonetos aromáticos

Nem sempre a substância aromática tem cheiro. O benzeno, pireno, o criseno e o fluoranteno são aromas cancerígenos encontrados em produtos de fumantes. A sacarina foi descoberta ao acaso e o aspartame que também foi descoberto ao acaso não tem cheiro, mas têm sabor açucarado.

#### Sacarina

Em 1879 o químico Constantine Faheberg almoçou no seu laboratório sem lavar as mãos. Seu sanduíche estava com gosto extremamente doce. Ele identificou a substância responsável por essa propriedade e a batizou de sacarina. Ela é tão doce que apenas quatro colheres de sopa dessa substância bastam para adoçar uma piscina olímpica cheia de água.

#### Aspartame

Em 1965, o cientista John Shlatter trabalhava na produção de um remédio contra úlceras quando houve uma explosão no seu laboratório. Substâncias espirraram, ensopando o químico.

Ao ler um livro mais tarde, notou o gosto adocicado na ponta dos dedos ao lambê-lo para virar a página.

### Fenol

Quando fenóis são ionizados, apresentam características ácidas de ácidos fracos.

Quando são adicionados grupos nitros ( $-NO_2$ ) ou halogênio, a acidez aumenta. Quando ao fenol é adicionado um grupo alquila (hidrocarboneto não aromático), a acidez diminui.

Serve como matéria prima para um grande número de produtos comerciais, variando da aspirina até uma variedade de plásticos. A produção mundial de fenol é de mais de três milhões de toneladas por ano.

A síntese de laboratório mais importante de fenóis é através da hidrólise dos sais de arenodiazônio, com uma etapa de diazotação e outra de hidrólise. Os grupos presentes no anel são improváveis de serem afetados.

### Síntese industrial de fenol

#### Hidrólise do clorobenzeno

O clorobenzeno é aquecido a  $350^\circ C$  (sob alta pressão) com hidróxido de sódio aquoso.

A reação produz o fenóxido de sódio, o qual, na acidificação, produz o fenol. Há formação também de benzeno.

#### Hidroperóxido de cumeno

Método que converte dois compostos orgânicos relativamente baratos - benzeno e propeno - em dois compostos mais caros - fenol e acetona. A única outra substância consumida é o oxigênio do ar. A maior parte da produção mundial de fenol é baseada nesse método. A síntese começa com a alquilação de Friedel-Crafts do benzeno com o cloropropeno, na presença de cloreto de alumínio, para produzir o cumeno (isopropilbenzeno). Na primeira reação o cumeno é oxidado ao hidroperóxido de cumeno. Na reação secundária o hidroperóxido é tratado com ácido sulfúrico 10% e sofre um rearranjo hidrolítico que produz fenol e cetona.

#### Exemplos de fenóis

- Fenol: matéria prima para desinfetantes, resinas, explosivos, medicamentos.
- *Orto* - cresol: creolina.
- Hidroquinona: usado na revelação fotográfica
- Pentaclorofenol: usado para a preservação de madeira.

**Teste com hidróxido de sódio** - Os fenóis reagem com hidróxido de sódio, produzindo fenolatos, que podem ser coloridos ou tornar-se marrons, por oxidação. Alguns fenolatos precipitam em solução aquosa de hidróxido de sódio a 10%, mas se dissolvem em água.

**Teste com cloreto férrico** - Os fenóis formam complexos coloridos com íon  $Fe^{3+}$ . A coloração varia do azul ao vermelho. O teste do cloreto férrico pode ser efetuado em água, metanol ou em diclorometano.

### Hidratos de carbono

São compostos ternários formados de carbono, hidrogênio e oxigênio e que seguem à fórmula  $C_n(H_2O)_n$ .

Os hidratos de carbono são chamados de carboidratos. Exemplo de carboidratos conhecidos: glicose e frutose que são isômeros de fórmula  $C_6H_{12}O_6$ . A sacarose (açúcar comum) é formada por uma molécula de glicose e uma de frutose.

A fermentação de açúcares resulta em etanol.

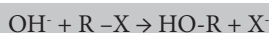
## Álcoois

O Brasil é o país mais avançado, do ponto de vista tecnológico, na produção e no uso do etanol como combustível, seguido pelos EUA e, em menor escala, pela Argentina, Quênia, Malawi e outros. A produção mundial de álcool aproxima-se dos 40 bilhões de litros, dos quais presume-se que até 25 bilhões de litros sejam utilizados para fins energéticos. O Brasil responde por 15 bilhões de litros deste total. O álcool é utilizado em mistura com gasolina no Brasil, EUA, UE, México, Índia, Argentina, Colômbia e, mais recentemente, no Japão. O uso exclusivo de álcool como combustível está concentrado no Brasil.

O álcool pode ser obtido de diversas formas de biomassa, sendo a cana-de-açúcar a realidade econômica atual. Investimentos portentosos estão sendo efetuados para viabilizar a produção de álcool a partir de celulose, sendo estimado que, em 2020, cerca de 30 bilhões de litros de álcool poderiam ser obtidos desta fonte, apenas nos EUA. O benefício ambiental associado ao uso de álcool é enorme, pois cerca de 2,3 t de CO<sub>2</sub> deixam de ser emitidas para cada tonelada de álcool combustível utilizado, sem considerar outras emissões, como o SO<sub>2</sub>.

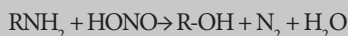
### Obtenção de álcoois monovalentes

Hidrólise de halogeneto de alquila é uma reação reversível em que reagem com água somente os halogenetos de alquila terciários, que são os mais reativos.



Adição de água aos alcenos processa-se na presença de ácido sulfúrico podendo ou não formar também um monoéster desse ácido inorgânico.

Reação de aminas primárias com ácido nitroso é uma reação usada na obtenção de álcoois especiais e também forma produtos secundários.



Redução de aldeídos leva a formação de álcoois primários e redução de cetonas leva a formação de álcoois secundários.

Redução de ácidos e ésteres com ajuda de hidretos de lítio e alumínio.

Na reação de compostos de Grignard com aldeídos, cetonas e ésteres, os aldeídos e cetonas produzem, respectivamente, álcoois secundários e terciários. Os ésteres produzem álcoois terciários, uma vez que cetonas formadas também são mais reativas do que ésteres de partida. O excesso do composto de Grignard leva à formação de álcoois terciários.

Hidrólise de ésteres em forma de cera ou gorduras catalisadas por ácidos ou bases (saponificação) produzindo também carboxilatos de sódio ou potássio. As reações de ésteres são reversíveis quando feitas em meio ácido.

### Propriedades químicas dos álcoois alifáticos cicloalifáticos monovalentes

Os álcoois são compostos muito reativos e a partir deles diversas classes de outras substâncias orgânicas podem ser obtidas.

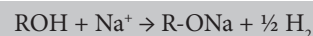
A desidratação de álcool dá origem a olefinas ou éteres.

A reação com ácidos halogenídricos produz halogenetos de alquila.

A oxidação com ácido crômico ou permanganato em meio ácido possibilita transformar álcoois primários em ácidos carboxílicos e álcoois secundários em cetonas. Os álcoois terciários

submetidos a este processo ou não são alterados ou sofrem rompimento da cadeia carbônica.

A reação de álcoois com sódio ocorre com desprendimento de hidrogênio:



Os compostos R-ONa são denominados alcóxidos de sódio.

Os álcoois podem ser transformados em ésteres, através de reações diretas com ácidos carboxílicos ou por meio da reação com cloretos de acila.

A reação com isocianato de fenila ou outros isocianatos leva à formação de ésteres do ácido carbâmico, denominados uretanas.

### Principais álcoois alifáticos monovalentes.

Os mais importantes da classe são o metanol e o etanol. Diversos álcoois saturados são encontrados no óleo de fúsil, obtido como fração superior, quando se faz a destilação do álcool a partir da fermentação de carboidratos. Assim é obtido álcool n-propílico, isobutílico, isoamílico e álcool amílico ativo (butil-secundário carbinol).

Esses álcoois são usados como solventes e na síntese de outras substâncias orgânicas.

O n-butanol, empregado como solvente no preparo de ésteres e na obtenção do butanol e ácido butírico pode ser preparado industrialmente por meio de fermentação de carboidratos efetuada pela bactéria *Clostridium acetobutylicum* em anaerobiose.

Também pode ser preparado através de substâncias sintéticas. O acetaldeído é submetido à condensação aldólica dando origem ao aldeído crotônico posteriormente reduzido ao álcool por meio de H<sub>2</sub>/Cu a 200°C.

O álcool insaturado mais simples é o etenol denominado álcool vinílico. Dado o equilíbrio tautômero existentes nesses casos, ele se transforma no acetaldeído. Tais formas alcoólicas são denominadas enólicas.

O propen-3-ol-1, conhecido como álcool alílico é o álcool alifático insaturado mais importante. Apresentando uma hidroxila especialmente reativa, os álcoois alílicos têm sido usados a partir de 1948 como intermediários da síntese do glicerol. Pode ser preparado tratando-se cloreto de alila com uma mistura de carbonato e hidróxido de sódio.

### Obtenção de álcoois divalentes (Glicóis)

Hidrólise de dihalogenetos vicinais com bases fracas, primeiro transformando-se os dihalogenetos em diacetato, depois hidrolisando em álcool.

Hidrólise de cloridinas que é de reação mais rápida e emprega-se um único equivalente de base por mol de cloridina. É usado para obter o etileno-glicol.

Hidrólise ácida de epóxidos através da protonação de oxigênio seguida de um ataque nucleofílico por parte da água.

Oxidação de alcenos com soluções alcalinas de KMnO<sub>4</sub> e OsO<sub>4</sub>.

### Principais álcoois divalentes

Etileno glicol é o mais importante desta classe. Obtém-se pela hidrólise do óxido etileno com água a 200°C. O glicol é um líquido muito higroscópico usado como ingrediente para radiadores de automóveis para evitar-se o congelamento da água.

Ao ser aquecido com ácido sulfúrico a 4%, dá origem ao dioxano, éter cíclico, solúvel em água usado como solvente.

Ao reagir com ácido tereftálico, dá origem a polímeros usados como fibras têxteis denominadas terilene ou dracon.

Outro polímero obtido através do etileno glicol é o carbowax, pela reação de etileno glicol com óxido de etileno.

Outro glicol importante é o tetrametilenoglicol preparado de acetileno e formaldeído; sua desidratação leva à formação de butadieno 1,3.

### Álcoois alifáticos e cicloalifáticos polivalentes

O glicerol, ou glicerina é o álcool alifático trivalente mais importante. Obtido pela primeira vez por hidrólise de óleo de oliva.

### Álcoois monoídricos

O mais importante é o álcool etílico (metilcarbinol). É usado em solventes, colas, tintas, lacas, medicamentos, explosivos bebidas e muito mais.

Sua obtenção é através da fermentação de carboidratos, tendo como matéria prima o melaço a beterraba, os cereais e resíduos de madeira.

### Álcoois polídricos

A glicerina é o mais conhecido. É um triálcool que se junta a ácidos graxos. Seus ésteres são base das gorduras e óleos. É produzido por reações com o propileno. Tem propriedades emolientes e demulcentes sendo usado na farmácia e obtenção de cosméticos, é ingrediente de muitas tinturas, elixires, anestésicos e dentífricos.

### Outros álcoois

Mentol é um álcool terpênico que contém três átomos assimétricos de carbono. É produzido do óleo de menta e utilizado como aromatizante sem dentífricos, perfumarias, medicamentos, bebidas e confeitarias.

A **identificação dos álcoois primários e secundários** é feita com o teste de Jones e com o teste de Lucas.

**Teste de Jones** - O teste de Jones baseia-se na oxidação de álcoois primários e secundários a ácidos carboxílicos e cetonas, respectivamente, pelo ácido crômico. A oxidação é acompanhada pela formação de um precipitado verde de sulfato crômico. O teste de Jones também dá resultado positivo para aldeídos e/ou fenóis.

**Teste de Lucas** - O chamado teste de Lucas é a reação de álcoois com solução de ácido clorídrico e cloreto de zinco, com a formação de cloreto de alquila.

A reação ocorre com a formação de um carbocátion intermediário. Forma-se mais rapidamente o carbocátion mais estável e, a reatividade de álcoois aumenta na seguinte ordem: benzílico < alílico < terciário < secundário < primário. O teste de Lucas é indicado **somente para álcoois solúveis em água**.

## Aldeídos

### Obtenção de aldeídos alifáticos

Oxidações de álcoois primários ou por desidrogenações catalíticas também produzem aldeídos.

A fórmula é facilmente transformada em carboxila, por oxidação, por isso é difícil a obtenção de aldeídos puros por esse processo, porém se o resultado for um aldeído volátil, pode-se logo ser separado da mistura reagente. É o caso do acetaldeído, cujo ponto de ebulição é de cerca de 20°C.

### Ozonólise de alcenos.

Adição de água ao acetileno, catalisada por sais de mercúrio é especialmente utilizado para produção de acetaldeído.

Redução de cloretos de acila por hidrogênio molecular.

### Obtenção de aldeídos aromáticos

Oxidação de álcoois primários aromáticos.

Ozonólise de alcenos aromáticos.

Reação de Rosenmund.

Tratamento de hidrocarbonetos aromáticos com uma mistura de CO e HCl.

### Reações

Adição de hidrogênio, conduzindo a álcoois primários.

Adição de HCN, levando à formação de cianidrinhas.

Podem ser adicionados aos aldeídos os bissulfitos, dando origem aos compostos bissulfíticos, que são insolúveis em água.

Os aldeídos reagem com compostos de Grignard dando origem a álcoois secundários.

Adição de acetiletos com formação de álcoois acetilênicos.

A reação com hidroxilamina (hidroxi derivado do amoníaco) leva à formação das aldoximas, compostos bem cristalizados, usados na identificação dos aldeídos.

Os aldeídos reagem com a hidrazina e seus derivados, dando origem às hidrazonas.

Reações com semicarbazimas dão origem às semicarbazonas.

As oximas, hidrazonas e semicarbazonas são hidrolisadas em meio ácido, regenerando os aldeídos de partida.

Carbânions (espécies reativas com um carbono negativo) podem adicionar-se a aldeídos, através de um ataque nucleofílico à dupla cadeia carbonílica.

Além da redução dos aldeídos aos álcoois primários, podem ser transformados nos hidrocarbonetos correspondentes, empregando-se amalgamas de zinco em ácido clorídrico.

Alguns oxidantes podem transformar os aldeídos nos ácidos correspondentes.

A halogenação de aldeídos alifáticos possuindo átomos de hidrogênio no carbono alfa conduz aos derivados halogenados correspondentes.

### Principais aldeídos

O aldeído fórmico, também conhecido como formaldeído ou metanal é obtido pela oxidação do metanol por meio do ar, tendo como catalisador uma mistura de óxido de ferro e óxido de molibdênio, em temperaturas de aproximadamente 600°C.

A concentração de soluções aquosas de formaldeídos pode ocasionar a formação de outro tipo de polímero, as polioximetilenas. A acetilação dessas hidroxilas terminais proporciona estabilidade aos polímeros. Esses produtos são usados como termoplásticos, possuindo elevado ponto de fusão.

A condensação de formaldeído com fenol, melanina ou uréia, originando resinas sintéticas, consome a maior parte do formaldeído preparado industrialmente.

Reagindo com amoníaco, o aldeído produz a urotropina, usada como diurético.

O benzaldeído foi usado na segunda guerra mundial como poderoso explosivo, mas também é empregado na indústria de perfumes.

O acetaldeído é obtido industrialmente pela hidratação de acetileno ou pela oxidação do etanol, por meio do ar, com catalisadores de prata. É usado como redutor de sais na produção

de espelhos e como matéria prima no preparo do etanol, ácido acético e cloral.

**Teste com 2,4-dinitrofenilhidrazina** - Os aldeídos e cetonas reagem com a 2,4-dinitrofenilhidrazina em meio ácido para dar 2,4-dinitrofenilhidrazonas, usualmente como um precipitado de coloração amarelo-avermelhada. O produto tem, na maior parte dos casos, um ponto de fusão definido, o que permite caracterizar o aldeído ou cetona original.

**Ensaio de Tollens** - Este ensaio permite a distinção entre aldeídos e cetonas. A oxidação do aldeído pelo reagente de Tollens, nitrato de prata amoniacal, fornece um precipitado de prata elementar que aparece como um espelho nas paredes do tubo de ensaio. As cetonas não reagem.

**Teste do Iodofórmio** - Este ensaio é positivo com amostras que contêm os grupos  $\text{CH}_3\text{CO}-$ , metil-cetonas, ou  $\text{CH}_2\text{ICO}-$ , ou  $\text{CHI}_2\text{CO}-$ , ligados a um átomo de hidrogênio ou um átomo de carbono que não tem hidrogênios muito ativos, ou grupos que contribuem com um grau excessivo de impedimento estéreo. O ensaio permite a distinção entre cetonas (RCOR) e metilcetonas ( $\text{RCOCH}_3$ ). As substâncias que contêm um dos grupos mencionados não darão iodofórmio se o grupo for destruído pela ação hidrolítica do reagente, antes da iodação se completar.

**Teste de Fehling ou Benedict** - Os reagentes de Fehling e de Benedict são usados para promover a oxidação seletiva dos aldeídos, especialmente em carboidratos. Estes reagentes contêm o íon cúprico ( $\text{Cu}^{+2}$ ) em solução básica, complexado com o ânion do ácido tartárico (Fehling) ou do ácido cítrico (Benedict). Ao oxidar-se o aldeído para formar um ácido carboxílico, o complexo azul de  $\text{Cu}^{+2}$  é reduzido a íon cuproso ( $\text{Cu}^+$ ), que na solução básica, forma um precipitado marrom-avermelhado de  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

## Cetonas

### Obtenção de cetonas alifáticas

- Podem ser produzidos por oxidação de álcoois secundários;
- Pela ozonólise de alcenos do tipo  $\text{R}_2\text{C}=\text{CR}_2$ ;
- Pela adição de água aos alcinos;
- Pela pirólise de sais de cálcio ou bário de ácidos carboxílicos;
- Pela reação de nitrilas alifáticas com compostos de Grignard. O composto que se forma é hidrolisado com água ou ácidos diluídos à cetona correspondente;
- Pela reação de halogenetos de acila com compostos orgânicos de cádmio.

### Obtenção de cetonas aromáticas ou alifático-aromáticas

- Podem ser produzidos pela oxidação de álcoois secundários;
- Pela ozonólise de alcenos;
- Pela reação de cloretos de acila com hidrocarbonetos aromáticos.

### Reações

As reações químicas mais importantes das cetonas são:

Adição de hidrogênio, levando à formação de álcoois secundários; os mesmos redutores usados para aldeídos podem ser usados nestas reações.

Analogamente aos aldeídos, as cetonas reagem com o HCN, dando cianoidrinas. Reagem com o bissulfito, formando compostos bissulfíticos;

Reações com compostos de Grignard conduzem a álcoois terciários.

Os acetilenos em meio alcalino adicionam-se às acetonas, com formação de álcoois acetilênicos.

Analogamente aos aldeídos, as cetonas reagem com hidroxilamina para dar oximas, cetoximas.

A hidrazina e derivados (especialmente a fenilidrina e a 2,4-dinitrofenilhidrazina) reagem com as cetonas, de maneira analoga aos aldeídos.

A semicarbazina conduz à formação de semicarbazonas.

A reação de cetonas com álcoois, sob catálise ácida, conduz a cetais e intermediariamente formam semicetais. Estes reagem com uma segunda molécula de álcool, eliminando água e formando cetais.

Carbânions de natureza diversas podem efetuar um ataque nucleofílico às cetonas.

A condensação alcoólica pode também ser processada com cetonas, desde que possuam hidrogênio no carbono  $\alpha$  (vizinho ao grupo carbonila). Essa reação processa-se com mais dificuldade do que com aldeídos. No caso da própria acetona, obtém-se o diacetona-álcool, facilmente desidratado ao óxido de mesitila, sob condições ácidas.

A condensação de uma outra molécula de acetona produz a forona.

O aquecimento em tubos fechados de acetona com hidrazina e etóxido de sódio transforma as cetonas nos hidrocarbonetos correspondentes:



Ao contrário dos aldeídos, as cetonas só são oxidadas por óxidos fortes, tais como permanganato, ácido crômico e ácido nítrico. O resultado é o rompimento da cadeia carbônica com formação de vários ácidos carboxílicos:



Uma importante reação com cetonas, processando-se igualmente com aldeídos, é o tratamento delas com trifenilfosfina, reagente de Wittig, levando à formação de alcenos.

### Principais cetonas

O representante mais importante é a acetona.

A metiletilcetona é obtida pela desidrogenação do álcool butílico secundário, ou pela oxidação do butano, e é empregada como solvente para alguns lubrificantes.

A metilisobutilcetona pode ser obtida pela redução catalítica do óxido de mesitila.

Uma cetona cíclica importante é a ciclohexanona, cuja oxidação produz o ácido adípico, usado na fabricação do nylon.

Algumas cetonas aromáticas são matérias prima para síntese de compostos orgânicos como a acetofenona, a benzofenona e a dipnona.

### Éter

É um líquido incolor de cheiro característico. Foi descoberto pela adição de álcool etílico e ácido sulfúrico por Valerius Cordus no século XVI. O método de obtenção é o mesmo até hoje.

Aquecendo-se cinco partes de álcool etílico a nove partes de ácido sulfúrico a  $140^\circ\text{C}$  obtém-se o chamado éter sulfúrico.

É extremamente volátil e seus vapores são mais densos que o ar.

Quanto às propriedades químicas, pode-se dizer que os éteres são altamente inflamáveis, apesar da pouca reatividade. A aplicação desses compostos é variada, podem ser usados

para fabricar seda artificial, celulósida e ainda como solvente na obtenção de gorduras, óleos e resinas. A aplicação de éteres na medicina é importante: é usado como anestésico e para preparar medicamentos.

Uma conhecida forma de éter, muito usada em nosso cotidiano e na medicina, é o éter comum, um líquido altamente volátil que atualmente entrou em desuso em razão dos perigos de se inflamar e causar incêndios. Esse éter também é conhecido pelas denominações de éter etílico, éter dietílico ou éter sulfúrico.

Mas não é só na medicina que encontramos os éteres, são aplicados também na indústria, como solvente de tintas, óleos, resinas, graxas, em razão da propriedade que possui de dissolver esses compostos.

Como os traficantes utilizam o éter como solvente para separar a cocaína da pasta feita com as folhas de coca, sua comercialização é fiscalizada.

### Ácidos carboxílicos

Podem ter uma ou mais carboxilas COOH. São formados por ametais e hidrogênio. Quando apresentam cadeia pequena são líquidos, incolores e solúveis em água, realizadas as ligações com esta através das ligações de hidrogênio ionizando e formando íons liberando  $H_3O^+$  mais o ametal eletronegativo.

Quanto maior a cadeia carbônica, menor o grau de acidez dos ácidos e menor o grau de solubilidade em água.

Ácidos sem oxigênio são chamados hidrácidos, ácidos compostos por oxigênio são os oxiácidos.

#### Exemplos de ácidos:

- Ácido metanóico: presente no veneno de formigas.
- Ácido etanóico: confere sabor azedo ao vinagre.
- Ácido esteárico: presente em óleo e gorduras.
- Ácido tereftálico: matéria prima para fabricação de garrafas pet.
- Ácido salicílico: usado na fabricação de medicamento AAS. Ocorre em vegetais do gênero *Salix*.

### Ácido cítrico

O ácido cítrico que até 1923 era obtido a partir de citrato de cálcio, passou a ser obtido por um novo processo de fermentação, que quebrou o poder desse cartel e tornou os preços consideravelmente menores que aqueles praticados antes de 1923. Hoje, quase todo o ácido cítrico é produzido por fermentação.

O primeiro relato de isolamento e cristalização do ácido cítrico a partir do suco de limão foi em 1784. Crimaux e Adams em 1880 sintetizaram o ácido cítrico a partir do glicerol.

Molliard em 1922 descobriu que culturas de *A. niger* produzem ácido cítrico sob condições de deficiência de fosfato no meio de cultura.

### Ácido itacônico

Pode ser produzido removendo-se o ácido aconítico presente no caldo da cana de açúcar na forma de aconitato de cálcio, que depois é convertido em ácido itacônico por aquecimento. Também é produzido através de fermentação por *Aspergillus terreus*. É usado na fabricação de polímeros (acrílico, por exemplo), por co-polimerização. O ácido itacônico confere a propriedade aos polímeros de reter e aceitar tintas de impressão. Também pode ser usados na fabricação de xampus, herbicidas, acidulantes de alimentos e detergentes.

### Anidridos de ácidos carboxílicos

São óxidos ácidos como o trióxido de enxofre ( $SO_3$ ) ou anidrido sulfúrico que ao reagir com água, produz ácido sulfúrico.



Os anidridos não são óxidos, mas compostos termóticos de carbono, hidrogênio e oxigênio que correspondem aos ácidos carboxílicos desidratados. O ácido etanóico (ou acético), por exemplo, quando desidratado, forma o anidrido acético. Os ácidos monocarboxílicos formam anidridos de estrutura aberta e os dicarboxílicos formam anidridos de estrutura fechada.

Os ácidos carboxílicos reagem com cloretos de acila na presença de piridina para fornecer anidridos de ácidos carboxílicos.

**Teste do pH** - Os ácidos carboxílicos são geralmente caracterizados pela sua capacidade de ionizar e reagir com bases. Os ácidos carboxílicos são solúveis em solução aquosa de bicarbonato de sódio a 5%, com evolução de dióxido de carbono, e em solução aquosa de hidróxido de sódio a 5%. Os ácidos carboxílicos solúveis em água ionizam-se, dando pH menor que 7.

### Ésteres

Os ésteres são compostos resultantes da união de um álcool e um ácido carboxílico, como por exemplo, metanol mais ácido etanóico resultando em etanoato de metila e água. Este processo chama-se esterificação.

### Ésteres a partir de cloretos de acila

Os ésteres podem ser sintetizados a partir da reação de cloretos de acila com álcoois. Os cloretos de acila são muito mais reativos do que ácidos carboxílicos, portanto reagem mais rapidamente e sem ajuda de catalisadores.

### Ésteres a partir de Anidridos de ácidos carboxílicos

Os anidridos de ácidos carboxílicos também reagem com álcoois para formar ésteres na ausência de um catalisador ácido. A reação de um álcool com anidrido ou um cloreto de acila é frequentemente o melhor método para sintetizar um éster. Estes reagentes evitam a utilização de um ácido forte, como é necessário para a esterificação catalisada por ácido. Um ácido forte pode causar reações laterais dependendo de quais outros grupos funcionais estão presentes. Ésteres diferentes também podem ser sintetizados através de reações de transesterificação.

### Aplicações

Essências artificiais de frutas são preparadas com acetatos, butiratos, caprilatos, valeratos, etila e amilas.

Na formulação de perfumes, fragâncias e cosméticos, entram benzoatos, cinamatos, salicilatos, ésteres e alquilícos.

De uso medicinal encontram-se os benzoatos (miticidas), carbamatos (sedativos) e ésteres de dipropileno glicol (cremes, loções, herbicidas, repelentes de insetos).

Para plásticos e fibras sintéticas, usam-se os polímeros dos ésteres dos ácidos acrílicos, metacrílicos, metilpropenóico, maléico, succínico, ftálico, tereftálico; de álcoois (como o vinílico e o alílico) e da celulose (acetatos).

O nitrato de eritritol, a nitroglicerina e a nitrocelulose são explosivos.

Ésteres de ácidos graxos como a glicerina, os óleos e gorduras são usados na alimentação direta ou na fabricação de margarinas, na indústria de tintas e vernizes (óleo de tungue, oiticica) e na indústria saponífera.

Os acetatos estão presentes nos ésteres como solventes diversos.

## Aminas

As aminas são compostos em que o nitrogênio está ligado a três átomos de carbono ou a carbono e hidrogênio. Podem ser consideradas resultantes da substituição de um, dois ou três átomos de hidrogênio da amônia,  $\text{NH}_3$ , por grupos alifáticos, aminas alifáticas – ou aromáticos- aminas aromáticas. Conforme o número de átomos de hidrogênio substituídos no  $\text{NH}_3$  classifica-se em primárias, secundárias, terciárias. Além destas existem aminas acíclicas, como a ciclohexilamina, e heterocíclicas, em que o nitrogênio faz parte do ciclo, como a piperidina ou a morfolina.

As aminas são constituídas de carbono, hidrogênio e azoto. O azoto é a designação do grupo composto por Nitrogênio (N) ligado à cadeia carboxílica.

## Propriedades

As aminas são os compostos nitrogenados mais importantes, especialmente se forem incluídos entre elas os aminoácidos. Todas têm em comum propriedades básicas, podendo reagir com ácidos fortes. O mesmo par de elétrons do nitrogênio que lhes dá as propriedades básicas, torna as aminas reagentes nucleofílicos importantes.

## Amônia

O amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), conhecido pelo odor característico e irritante, é um gás incolor resultante da combinação direta do nitrogênio (azoto) com o hidrogênio sob temperatura elevada, comercializado normalmente como solução aquosa. Utiliza-se como fertilizante e como fonte de vários compostos nitrogenados comercialmente importantes. O principal método comercial de síntese do amoníaco é o processo de Haber-Bosch.

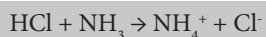
## Ligações e polaridade:

O amoníaco apresenta ligações covalentes polares entre os átomos de nitrogênio e hidrogênio. Em função de sua estrutura molecular, o amoníaco apresenta momento dipolar, logo a sua molécula é uma molécula polar. Veja bem, tem ligações covalentes polares, e sua molécula é também polar. Por ter moléculas polares, que apresentam a ligação entre hidrogênio e nitrogênio, a **atração intermolecular existente entre essas moléculas é por ligações de hidrogênio (ou pontes de hidrogênio)**.

## Geometria molecular:

Piramidal triangular, com átomo de nitrogênio sendo o vértice da pirâmide e os átomos de hidrogênio formando a base triangular. Dos cinco elétrons da última camada do nitrogênio, três são usados nas ligações com os hidrogênios e dois não são utilizados.

Como o amoníaco tem um par de elétrons disponível, pode participar de reações **funcionando como base de Brønsted** e Lowry, ou seja recebendo  $\text{H}^+$ :



ou doando o par de elétrons e funcionar tipicamente como uma base de Lewis:



## Características e aplicações:

O amoníaco tem ponto de ebulição de  $-33^\circ\text{C}$  e é, à temperatura ambiente, um gás incolor, de cheiro forte e irritante. É pro-

duzido industrialmente pelo processo Haber-Bosch, que consiste numa reação exotérmica entre o gás hidrogênio e o gás nitrogênio:



Condições reacionais:

- Pressão de 200 atm a 400 atm.
- Temperatura de  $650^\circ\text{K}$  a  $950^\circ\text{K}$ .
- Catalisador de ferro contendo pequena percentagem de óxidos de potássio e alumínio.

Como o processo é exotérmico, um abaixamento da temperatura desloca o equilíbrio no sentido de aumentar a produção de amoníaco. Um aumento da pressão também desloca o equilíbrio no sentido direto, aumentando a produção de amoníaco.

O amoníaco tem diversas aplicações, sendo as mais importantes: gás para refrigeração, produção de adubos e fertilizantes, preparação de ácido nítrico e aminas, produtos clareadores de pêlos e tinturas de cabelos. É solúvel em água, com quem produz uma solução aquosa de  $\text{NH}_4\text{OH}$  conhecida como hidróxido de amônio, que é muito usada em produtos de limpeza.



## EXERCÍCIOS

**01.** A hidrogenação catalítica de (S)-2,3-dimetil-1-penteno dá somente um produto opticamente ativo, que é:

- a) 2,3-dimetil-pentano                      d) 2-metil-3-etil-propano  
b) 2-etil-3-metil-propano                  e) 2-etil-3-metil-butano  
c) 2-metil-3-etil-butano

**02.** O propeno, um derivado do petróleo, é um composto de grande importância na indústria química, principalmente na produção de plásticos (polímeros). A reação do propeno com  $\text{HBr}$ , na presença de peróxido, forma o produto:

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHBr}$                               d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$   
b)  $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2$                                 e)  $\text{CH}_3\text{C}(\text{Br})_2\text{CH}_3$   
c)  $\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_3$

**03.** O ácido bromídrico é um ácido altamente corrosivo, quando inalado causa: dor de garganta, dor abdominal, náusea, vômito e diarreia. A reação de adição eletrofílica do alqueno, 1-metil-1-ciclopenteno com este ácido produz:

- a) 2-bromo-1-metil- ciclopentano  
b) 3-bromo-1-metil- ciclopentano  
c) 1-bromo-2-metil- ciclopentano  
d) 1-bromo-3-metil- ciclopentano  
e) 1-bromo-1-metil- ciclopentano

**04.** Na reação de halogenação do *cis*-2-buteno com a molécula de cloro obtemos:

- a) 2,2-dibromo-1-buteno                      d) 3,3-dibromo-2-buteno  
b) *cis*-2,3-dibromo-butano                  e) 2,3-dibromo-2-buteno  
c) *trans*-2,3-dibromo-butano

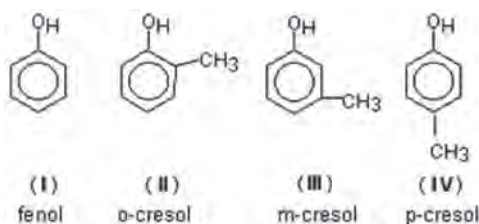
**05.** Um alceno por ozonólise produz formaldeído etil-metil-cetona. Qual o nome oficial do alceno utilizado?

- a) 2-metil-1-buteno                              d) 2-metil-1-buteno  
b) 3-metil-1-buteno                              e) 3-metil-2-buteno  
c) 2-metil-2-buteno

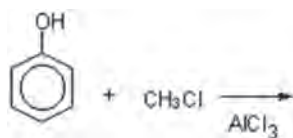
06. Na reação de alquilação de Friedel-Crafts de benzeno com o cloreto de n-propila, na presença do cloreto de alumínio, o produto obtido é:

- a) n-propil- benzeno                      d) metil- benzeno  
b) isopropil-benzeno                      e) etil-benzeno  
c) cloro-benzeno

07. Os fenóis são compostos orgânicos oxigenados. Muitos são utilizados como desinfetantes para uso doméstico e alguns são os principais constituintes do carvão mineral. Indica-se, a seguir, as estruturas de componentes do carvão mineral, alguns dos quais estão presentes no desinfetante conhecido por "creolina".



Considere a reação:



Nesta reação, os produtos principais são os que apresentam suas estruturas indicadas por:

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

08. O diazometano é um gás bastante tóxico e potencialmente explosivo. A sua reação com o fenol produz:

- a) etoxi-benzeno                          d) metoxi-benzeno  
b) benzoato de metila                      e) metanoato de benzila  
c) benzoato de etila

09. Agente químico produzido pela primeira vez em 1822, o **gás mostarda**, também conhecido como **ipirita**, é representado pela fórmula química  $C_4H_8Cl_2S$ , líquido oleoso em temperatura ambiente, no seu estado puro é incolor e inodoro, na forma impura é amarelo e possui um odor característico que lembra muito o da mostarda (daí o seu nome usual). Por ter um alto grau de toxidez, o gás mostarda foi muito utilizado como arma química pelos alemães nos anos finais da Primeira Guerra Mundial e em batalhas militares na Etiópia, no ano de 1936. Esse gás provoca sérias lesões nas vias respiratórias, neurológicas e gastrointestinais, irritação dos olhos, cegueira temporária, vômitos constantes, rompimento de vasos sanguíneos – o que gerava hemorragias graves – além de bolhas bastante dolorosas que se espalham por todo o corpo, por isso é classificado como agente vesicante. A contaminação moderada não mata, mas o gás pode estabelecer ligações com a molécula de DNA, produzindo efeitos mutagênicos e carcinogênicos. Uma exposição elevada pode matar por asfixia em até 5 minutos após o contato. Não há uma antídoto para a contaminação pelo gás mostarda. A conversão do gás de mostarda (sulfeto de bis-2-cloro-etila), em meio aquoso, em seu álcool resulta:

- a) sulfeto de bis-1-hidroxi-etila  
b) sulfeto de bis-2-hidroxi-etila

- c) sulfeto de 2-etanol  
d) sulfeto de 1-etanol  
e) sulfeto de dietila

10. A oxidação de álcoois pode dar origem a um aldeído, uma cetona, ou um ácido carboxílico, dependendo do álcool, do agente oxidante e das condições da reação. Normalmente usam-se compostos de Cr (VI) como oxidantes. A reação do n-butanol com o ácido crômico dá origem:

- a) 2-metil-3-propanona                      d) 2-butanona  
b) 3-metil-2-propanona                      e) ácido butanóico  
c) butanal

## GABARITO

01. a	02. d	03. e	04. c	05. d
06. b	07. d	08. d	09. b	10. e

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALLINGER, N.L., CAVA, M.P., DE JONGH, P.C., JOHNSON, C., LEBEL, N.<sup>a</sup>, STEVENS, C.L., **Química Orgânica**, Ed. Guanabara dois.

CAREY, F.C. & SUNDBERG, R.J., **Advanced Organic Chemistry**, 3a. Edição.

CAVALCANTI, E.S.B.; **Apostila de Química Orgânica**, UECE, 2005.

FELTRE, R. ; **Química** , V.3, Editora Moderna, São Paulo, 1996.

PERUZZO, T.M; CANTO, E.L. do; **Química na abordagem do cotidiano**, Editora Moderna, São Paulo, 1996.

SOLOMONS, T.W.G. & FRYHLE, C.B., **Química Orgânica**, Ed. LTC, 7a. Edição.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química Orgânica I**, Editora Saraiva, 2000.

VOLLHARDT, K.P.C. & SCHORE, N. E., **Química Orgânica**, Ed. BOOKMAN, 4ªEdição.

<http://www.scribd.com>

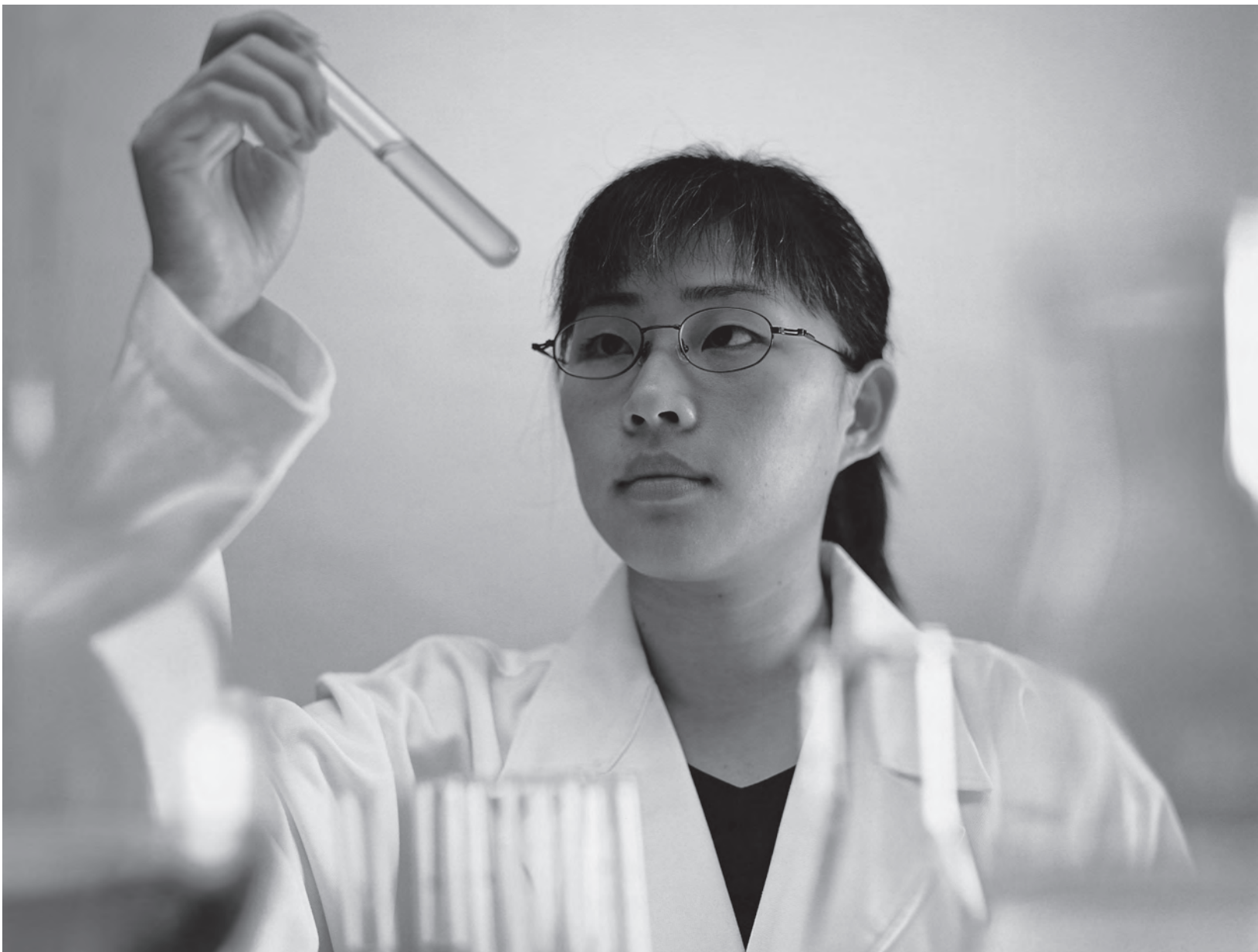
<http://www.cienciaquimica.hpg.com.br>

<http://www.oxigenio.com>

<http://translate.googleusercontent.com/translate>

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**FÍSICO-QUÍMICA**



Caro(a) Aluno(a),

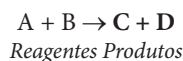
Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

UECE	ENEM
Cinética Química	Dinâmica das transformações químicas
Equilíbrio Químico	Transformação química e equilíbrio
Termoquímica	Transformações químicas e energia
	Transformações químicas e equilíbrio (Aplicação da velocidade e do equilíbrio químico no cotidiano)

## CINÉTICA QUÍMICA (UECE/ENEM)

*No foguete quando o combustível é oxidado na câmara de combustão, libera-se calor aumentando a energia cinética de suas moléculas. Assim que os gases quentes são expelidos pelo escapamento, essa energia é utilizada para lançar o projétil.*

Existe um ramo na ciência que estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que a influenciam, é a chamada Cinética Química. Pode se definir reações químicas como sendo um conjunto de fenômenos nos quais duas ou mais substâncias reagem entre si, dando origem a diferentes compostos. Equação química é a representação gráfica de uma reação química, onde os reagentes aparecem no primeiro membro, e os produtos no segundo.



O conhecimento e o estudo das reações, além de ser muito importante em termos industriais, também estão relacionados ao nosso dia-a-dia. A velocidade de uma reação é a rapidez com que os reagentes são consumidos ou rapidez com que os produtos são formados. A combustão de uma vela e a formação de ferrugem são exemplos de reações lentas. Na dinamite, a decomposição da nitroglicerina é uma reação rápida.

### Fatores que influem na velocidade de uma reação

#### • Temperatura

Quanto maior a temperatura, maior é a energia cinética média das moléculas, maior o número de colisões entre as moléculas, aumentando assim, a velocidade da reação.

No nosso dia-a-dia podemos observar esse fator quando estamos cozinhando e aumentamos a chama do fogão para que o alimento atinja o grau de cozimento mais rápido.

#### • Superfície de contato

Quanto maior a superfície de contato, maior a interação intermolecular, maior o número de choques, maior a velocidade da reação. Um exemplo é quando dissolvemos um comprimido de sonrisal triturado e ele se dissolve mais rapidamente do que se estivesse inteiro, isto acontece porque aumentamos a superfície de contato que reage com a água.

#### • Concentração de reagentes

Quanto maior a concentração, maior o número de moléculas, maior o número de choques, maior a velocidade da reação. O número de colisões irá depender das concentrações de A e B. Veja a figura:



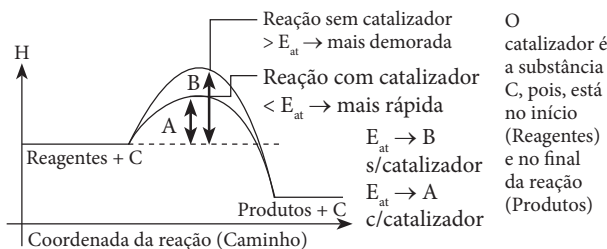
Moléculas se colidem com maior frequência se aumentarmos o número de moléculas reagentes.

É fácil perceber que devido a uma maior concentração haverá aumento das colisões entre as moléculas.

#### • Catalisadores

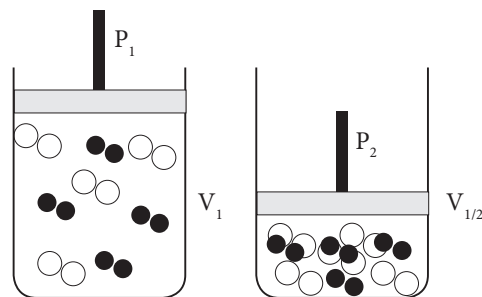
Os catalisadores são substâncias que aceleram o mecanismo sem sofrerem alteração permanente, isto é, durante a reação eles não são consumidos. Os catalisadores permitem que a reação tome um caminho alternativo, que exige menor energia de ativação, fazendo com que a reação se processe mais rapidamente. É importante lembrar que um catalisador acelera a reação mais não aumenta o rendimento, ou seja, ele produz a mesma quantidade de produto, mas num período de menor tempo.

A presença do catalisador na reação diminui a energia de ativação, aumentando a velocidade da reação.



#### • Pressão

Quando se aumenta a pressão de um sistema gasoso, aumenta-se a velocidade da reação.



Um aumento na pressão de  $P_1$  para  $P_2$  reduziu o volume de  $V_1$  para  $V_{1/2}$ , acelerando a reação devido à aproximação das moléculas.

A figura acima exemplifica, pois com a diminuição do volume no segundo recipiente, haverá um aumento da pressão intensificando as colisões das moléculas e em consequência ocorrerá um aumento na velocidade da reação.

### Velocidade média de uma reação

Com o objetivo de caracterizar a rapidez ou a lentidão de uma reação, foi introduzida a grandeza velocidade da reação. Esta é calculada determinando-se a variação da quantidade de uma substância em um determinado intervalo de tempo.

#### Velocidade média

$$V_m = \frac{|\Delta[n]|}{\Delta T}$$

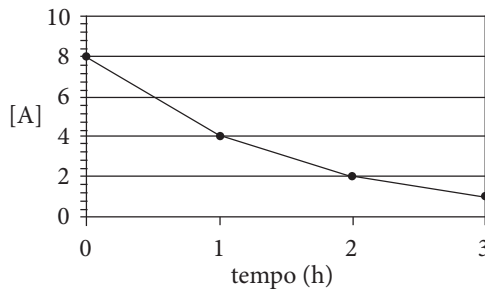
$\Delta[n]$  = Concentração Molar

$\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$

Unid: mol/l.s ou mol/l.min

**Gráficos de concentração X tempo**

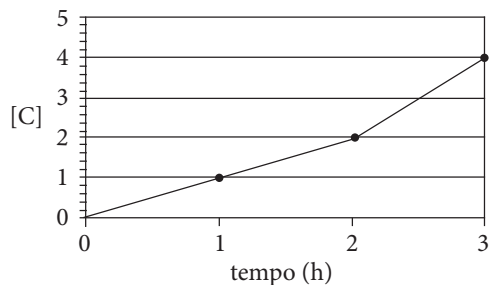
**Gráfico de reagentes**



**Reagentes:**

- Início da reação
- É consumido
- Ao longo de um intervalo de tempo, a quantidade de matéria diminui.
- Curva decrescente

**Gráfico de produtos**



**Produtos:**

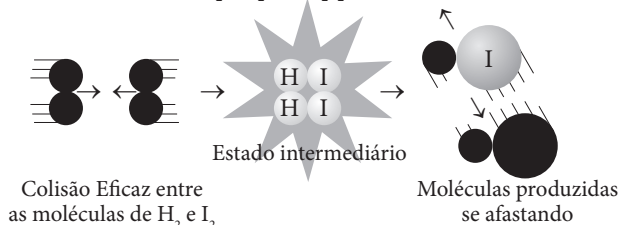
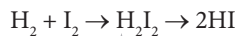
- Final da reação
- É produzido ou formado
- Ao longo de um intervalo de tempo, a quantidade de matéria aumenta.
- Curva crescente

**Teoria das colisões**

Quando colocamos em contato os reagentes, as partículas que os compõem irão colidir umas com as outras, e parte dessas colisões, dependendo de sua orientação (geometria frontal) e sua energia, poderão originar produtos.

Quanto maior o número de colisões entre as moléculas num intervalo de tempo, tanto maior será a velocidade de uma reação.

Obs: nem todas as colisões são efetivas.

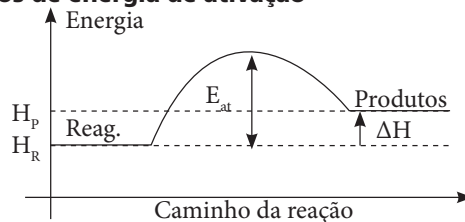


**Energia de Ativação (Ea)**

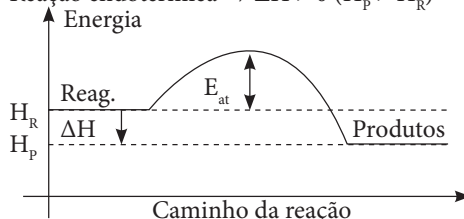
As moléculas que colidem reagem somente quando possuem uma quantidade de energia maior ou igual à energia de ativação no instante da colisão.

Energia de ativação é o valor mínimo de energia necessária para que uma reação ocorra, sendo inversamente proporcional à velocidade de uma reação.

**Gráficos de energia de ativação**



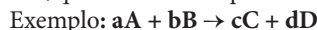
Reação endotérmica → ΔH > 0 (H<sub>P</sub> > H<sub>R</sub>)



Reação exotérmica → ΔH < 0 (H<sub>P</sub> < H<sub>R</sub>)

**Lei da Velocidade (Guldberg-Waage)**

**Lei de Guldberg-Waage (Lei da ação das massas).** “A velocidade de uma reação é diretamente proporcional ao produto das concentrações molares dos reagentes, quando estes estão elevados a expoentes, que são os seus respectivos coeficientes estequiométricos”.



$$V = K \cdot [A]^a \cdot [B]^b$$

K é uma constante que só depende da temperatura, e a e b são os expoentes determinados experimentalmente.

Determinação experimental da equação da velocidade da reação: A + B → X.

A (mol/ℓ)	B (mol/ℓ)	Velocidade de Reação (mol)
0,5	0,5	0,015
1,0	0,5	0,030
0,5	1,0	0,050
1,0	1,0	0,120

Para determinar, experimentalmente, a lei da velocidade, devemos variar a concentração molar dos reagentes e verificar como varia a velocidade.

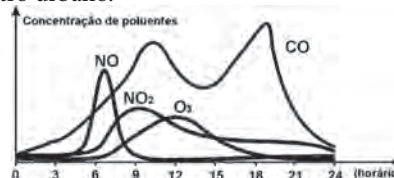
Do experimento 1 para o experimento 2, A [A] foi dobrada e [B] manteve-se constante. A velocidade também foi dobrada. Dessa forma, concluímos que o coeficiente de [A] é 1.

Do experimento 1 para o 3, [A] permaneceu constante e [B] foi dobrada. E a velocidade quadruplicou. Concluímos, então, que o coeficiente de [B] é 2 e a lei da velocidade é:

$$V = K \cdot [A]^1 \cdot [B]^2$$

**EXERCÍCIOS**

**01.** O gráfico abaixo refere-se às variações das concentrações de poluentes na atmosfera, no decorrer de um dia útil, em um grande centro urbano.



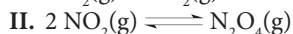
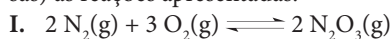
As seguintes explicações foram dadas para essas variações:

- I. A concentração de NO diminui, e a de NO<sub>2</sub> aumenta em razão da conversão de NO em NO<sub>2</sub>.
- II. A concentração de monóxido de carbono no ar está ligada à maior ou à menor intensidade de tráfego.
- III. Os veículos emitem óxidos de nitrogênio apenas nos horários de pico de tráfego do período da manhã.
- IV. Nos horários de maior insolação, parte do ozônio da estratosfera difunde-se para camadas mais baixas da atmosfera.

Dessas explicações, são plausíveis somente:

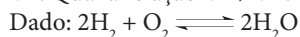
- a) I e II. d) II e IV.
- b) I e III. e) III e IV.
- c) II e III.

02. Aplique a equação de Gulberg Waage (lei da ação das massas) às reações apresentadas:



- a) I)  $V = k [N_2]^2 \cdot [O_2]^3$  e II)  $V = k [NO_2]^2$
- b) I)  $V = k [N_2] \cdot [O_2]$  e II)  $V = k [NO_2]^2$
- c) I)  $V = k [N_2]^3 \cdot [O_2]^2$  e II)  $V = k [NO_2]^2$
- d) I)  $V = k [N_2]^2 \cdot [O_2]^3$  e II)  $V = k [N_2O_4] \cdot [NO_2]^2$
- e) I)  $V = k [N_2]^2 \cdot [O_2]^3$  e II)  $V = k [NO_2]$

03. Numa reação temos x moles / l de H<sub>2</sub> e y moles / l de O<sub>2</sub>. A velocidade da reação é V1. Se dobrarmos a concentração de hidrogênio e triplicarmos a de oxigênio, a velocidade passa a V2. Qual a relação V1 / V2?



- a) V2 = 2 V1 d) V2 = 24 V1
- b) V2 = 4 V1 e) V2 = 6 V1
- c) V2 = 12 V1

04. Em determinada experiência, a reação de formação de água está ocorrendo com o consumo de 4 mols de oxigênio por minuto. Consequentemente, a velocidade de consumo de hidrogênio é de:

- a) 8 mols/minuto d) 2 mols/minuto
- b) 4 mols/minuto e) n.d.a.
- c) 12 mols/minuto

05. Em uma reação, o complexo ativado:

- a) possui mais energia que os reagentes ou os produtos.
- b) age como catalisador.
- c) sempre forma produtos.
- d) é composto estável.
- e) possui menos energia que os reagentes ou os produtos.

06. Assinale as opções e coloque V, para as verdadeiras e F, para as falsas.

- I. O catalisador afeta a velocidade de uma reação porque aumenta o número de moléculas com energia cinética maior ou igual à energia de ativação da reação.
- II. A temperatura afeta a velocidade de uma reação porque muda a energia de ativação da reação.
- III. A concentração dos reagentes afeta a velocidade de uma reação porque há alteração no número de colisões efetivas.
- IV. Uma reação ocorre quando há colisão efetiva entre as moléculas reagentes, numa orientação apropriada.

- a) V, V, V, V d) V, F, V, V
- b) F, V, F, V e) V, V, F, F
- c) F, F, V, V

07. A reação hipotética  $2X + 2Y \rightleftharpoons P + Q$  poderá ocorrer segundo o seguinte mecanismo:

- $X + Y \rightleftharpoons Z + W$  ..... V1
- $X + Z \rightleftharpoons P$  ..... V2
- $W + Y \rightleftharpoons Q$  ..... V3
- (soma):  $2X + 2Y \rightleftharpoons P + Q$  ..... V4
- onde V são as velocidades das reações expressas em mol . L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>.

Admitindo que V1 = V3 > V2, a velocidade global, V4, deverá ser mais próxima de:

- a) V1 + V2 d) V3 - V2
- b) V2 e) 2V1 + V2
- c) V3



GABARITO

01. a	02. a	03. c	04. a	05. a	06. c	07. b
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

EQUILÍBRIO QUÍMICO (UECE/ENEM)

Reações completas

Numa reação completa há transformação até que um dos reagentes se esgote. A transformação dá-se integralmente, ou seja, com o rendimento de 100%.

A maioria das reações, quer ocorrendo espontaneamente, quer provocadas, é incompleta e apresenta rendimento inferior a 100%.

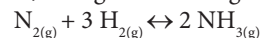
Exemplo de uma reação nesta situação, com grande aplicação industrial é a síntese do amoníaco, a partir dos seus elementos constituintes, nitrogênio e hidrogênio.

Reações incompletas

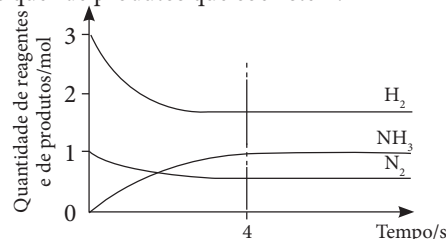
A maioria das reações, quer ocorrendo espontaneamente, quer provocadas, é incompleta e apresenta rendimento inferior a 100%.

$$\text{Rendimento} / \% = \frac{\text{Quantidade de produtos obtido}}{\text{Quantidade de produto obtido se a reação fosse completa}} \times 100$$

Exemplo de uma reação nesta situação, com grande aplicação industrial é a síntese do amoníaco, a partir dos seus elementos constituintes, nitrogênio e hidrogênio:



Partindo de quantidades estequiométricas, a reação conduzida em recipiente fechado aparenta ao fim de algum tempo, te, não progredir mais e, mantendo-se as condições experimentais, não há alteração, com o tempo, das quantidades quer de reagentes quer de produtos que coexistem.

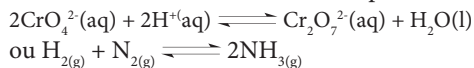


Evolução, com o tempo, da composição do sistema N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>

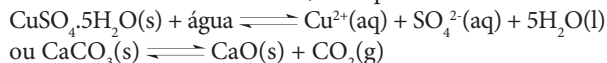
A variação da temperatura é um dos fatores determinantes nas alterações ao estado de equilíbrio de um sistema.

**Tipos de equilíbrio químico**

**Equilíbrio Homogeneo:** quando os constituintes do sistema se encontram na mesma fase, exemplo:



**Equilíbrio Heterogêneo:** quando os constituem do sistema se encontram em fases diferentes, exemplo:



**Fatores que afetam o estado de equilíbrio de um sistema**

Existem várias variáveis físicas que podem alterar o estado de equilíbrio de um sistema. É o caso de:

- Concentração dos constituintes
- Temperatura
- Pressão
- Volume

Podemos prever o efeito destes fatores com o:

**Princípio de Le Chatelier**

Sempre que um sistema em equilíbrio é sujeito a uma perturbação externa, ele reage a essa perturbação contrariando-a, de modo a atingir de novo o equilíbrio.

**1º FATOR – Adição (ou remoção) de um reagente ou produto, sem variação da Temperatura – Concentração**

O amoníaco em água ioniza-se



Tornando a solução alcalina devido à produção de íons HO<sup>-</sup> (avermelha a fenolftaleína).

Juntando cloreto de amônio (NH<sub>4</sub>Cl), aumentamos a concentração de íons NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

O sistema sai de equilíbrio e torna a ficar em equilíbrio provocando uma deslocalização no sentido da reação inversa. (A cor carmim vai diminuir de intensidade).

**Exemplo:**

Como evoluirá o sistema em equilíbrio



Quando o amoníaco, muito volátil, escapa para a atmosfera?

**2º FATOR – Efeito da Temperatura**

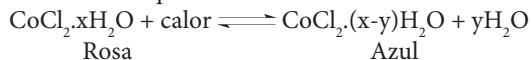
A temperatura é um dos fatores que afeta o estado de equilíbrio de um sistema. Isto só acontece no caso das reações **exotérmicas** (que libertam calor) ou das **endotérmicas** (que absorvem calor).

As reações **atérmicas** (não absorvem nem libertam calor) não são afetadas pela temperatura.

Podemos afirmar que:

A elevação de temperatura favorece as reações endotérmicas e desfavorece as reações exotérmicas.

Considere o equilíbrio:



Se aumentar a temperatura a reação direta é favorecida, neste caso a direta – a solução fica azul.

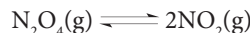
Se diminuir a temperatura a reação inversa é favorecida, pois é exotérmica e a solução fica rosa.

**3º FATOR – Efeito da Pressão**

A pressão só tem influência em reações em que intervêm gases.

Alterando a pressão de um sistema (por alteração do volume por exemplo), o equilíbrio desloca-se de modo a opor-se a essa alteração.

Considera o sistema em equilíbrio:



Se o volume for reduzido a metade, a sua pressão duplica (pois são duas grandezas inversamente proporcionais).

O sistema deixa de estar em equilíbrio. Este será restabelecido se a pressão diminuir.

O sistema vai progredir no sentido de haver menor número de moléculas gasosas, pois assim a pressão será menor.

Neste caso é favorecida a reação inversa, pois 2 moles de NO<sub>2</sub> formam apenas uma mol de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

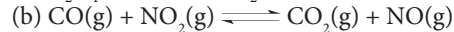
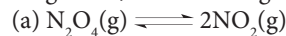
Podemos concluir que:

“Diminuindo o volume de um sistema gasoso em equilíbrio (aumento de pressão) este evolui no sentido de diminuir o número de **mols gasosos** (diminuição da pressão).”

“Quando o número de moles de reagentes gasosos é igual ao número de moles de produtos gasosos, a alteração da pressão não tem qualquer efeito.”

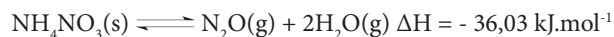
**Exemplo:**

Preveja o sentido do deslocamento do equilíbrio para as reações seguintes, se a mistura gasosa for comprimida.



**EXERCÍCIOS**

**01.** O monóxido de dinitrogênio, quando inalado em pequenas doses, produz uma espécie de euforia, daí ser chamado de gás hilariante. Ele pode ser obtido por meio da decomposição do nitrato de amônio, conforme equação representada a seguir:



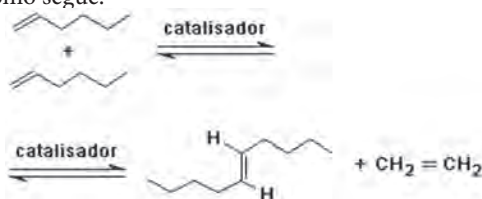
Com relação a essa reação em equilíbrio, está correto afirmar que:

- a) a produção de monóxido de dinitrogênio aumenta com o aumento de temperatura.
- b) a adição de um catalisador aumenta a formação do gás hilariante.
- c) o equilíbrio químico é atingido quando as concentrações dos produtos se igualam.
- d) um aumento na concentração de água desloca o equilíbrio químico no sentido da reação de formação do monóxido de dinitrogênio.
- e) uma diminuição na concentração de monóxido de dinitrogênio desloca o equilíbrio químico no sentido da reação de decomposição do nitrato de amônio.

**02.** Assinale a alternativa que indica o equilíbrio que pode ser deslocado no sentido dos produtos por aumento de temperatura e de pressão.

- a)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$
- b)  $\text{SbCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SbCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
- c)  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
- d)  $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$
- e)  $4 \text{NO}(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 4 \text{NH}_3(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$

03. O prêmio Nobel de Química de 2005 foi atribuído a três pesquisadores (Chauvin, Grubbs e Schrock) que estudaram a reação de metátese de alcenos. Essa reação pode ser representada como segue.

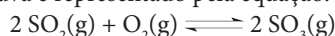


Sabendo-se que todos os participantes da reação são líquidos, exceto o eteno, que é gasoso, para se deslocar o equilíbrio para a direita, é necessário:

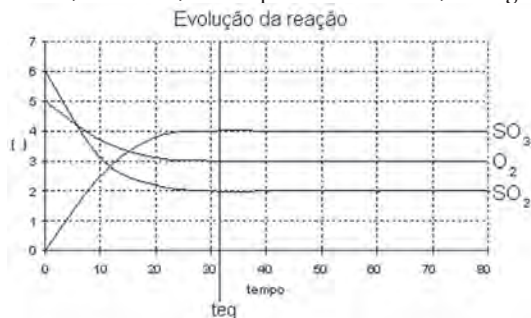
- a) aumentar a concentração do 1-hexeno.
- b) diminuir a concentração do 1-hexeno.
- c) aumentar a pressão.
- d) retirar o catalisador.
- e) realizar a reação em um recipiente aberto.

04. Para responder à questão, analise as informações e o gráfico a seguir.

O ácido sulfúrico é um dos responsáveis pela formação da chuva ácida. O equilíbrio envolvido na formação desse ácido na água da chuva é representado pela equação:



O equilíbrio foi estabelecido em determinadas condições e está representado no gráfico, no qual as concentrações estão no eixo das ordenadas, em mol/L, e o tempo está na abscissa, em segundos.



Pela análise do gráfico, é correto afirmar que a constante de equilíbrio para esse sistema é:

- a) 0,66
- b) 0,75
- c) 1,33
- d) 1,50
- e) 3,00

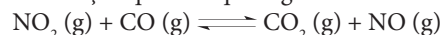
05. A primeira etapa da obtenção industrial de ácido nítrico corresponde à reação entre amônia e oxigênio, na presença de catalisador, como mostra o equilíbrio químico a seguir.



Supondo-se que essa reação esteja ocorrendo em sistema fechado, é correto afirmar que:

- a) o aumento da quantidade de catalisador favorece a formação de NO.
- b) o aumento da pressão total sobre o sistema não altera o valor de  $K_p$  no novo equilíbrio.
- c) a retirada de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  implica a diminuição do valor de  $K_p$ .
- d) a diminuição da temperatura do sistema dificulta a formação de NO.
- e) a diminuição do volume do sistema não altera o rendimento da reação.

06. Observe a reação química que segue.



Nessa reação, apenas o  $\text{NO}_2(\text{g})$  apresenta coloração vermelho-castanha; os demais reagentes e produtos são incolores. Considere as seguintes afirmações a respeito dessa reação, que se realiza isotermicamente.

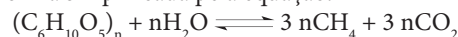
- I. Ao se partir de uma mistura equimolar de  $\text{NO}_2$  e  $\text{CO}$ , chega-se, após um tempo suficientemente longo, a uma mistura com a mesma coloração a que se chegaria caso se partisse de uma mistura equimolar de  $\text{CO}_2$  e  $\text{NO}$ .
- II. Ao se partir de uma mistura de dois mols de  $\text{NO}_2$  e 1 mol de  $\text{CO}$ , chega-se a uma mistura com a mesma coloração a que se chegaria caso se partisse de uma mistura equimolar dos reagentes.
- III. No equilíbrio, as velocidades das reações direta e inversa são iguais e, portanto, a coloração do sistema não mais se altera.

Quais estão corretas?

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

**Texto**

Num brejo, quando animais e vegetais morrem, acabam ficando dentro da lama (sem oxigênio) onde passam a sofrer decomposição (apodrecendo), transformação provocada por microorganismos e chamada de decomposição anaeróbica. Ela envolve muitas reações químicas, nas quais se formam, entre outros gases:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  (cheiro de ovo podre) e  $\text{CO}_2$ ; desses gases apenas o metano e o gás sulfídrico são inflamáveis. Uma dessas reações é a fermentação da celulose, substância presente em grande quantidade nos vegetais e possível de ser representada de forma simplificada pela equação:



Processo semelhante acontece em biodigestores com restos de animais, de vegetais, sobras de comida e, até mesmo, fezes. A mistura gasosa resultante, nesse caso, é chamada de biogás. Algumas fazendas e cidades brasileiras já exploram esse recurso energético, cujo resíduo pode ser usado como adubo (fertilizante)

TITO & CANTO. "Química na abordagem do cotidiano". v. 4, Química Orgânica, 3 ed. São Paulo: Moderna 2003. [adapt.]

07. Analise as seguintes afirmativas a respeito das interações dos principais constituintes do biogás com a água.

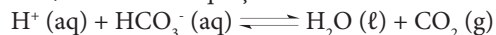
- I. Ao dissolver o gás metano, a água reage com ele, formando monóxido de carbono e hidrogênio gasoso.
- II. A água dissolve maiores quantidades de  $\text{CH}_4$  e de  $\text{CO}_2$  do que de  $\text{H}_2\text{S}$  porque os primeiros são compostos orgânicos apolares e o último, um composto inorgânico polar.
- III. Ao dissolver o gás carbônico, a água reage com ele, formando o equilíbrio representado pela equação:  $2 \text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$
- IV. Ao dissolver o gás sulfídrico, a água reage com ele, formando o equilíbrio representado pela equação:  $\text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HS}^-(\text{aq})$

Dessas afirmativas estão corretas apenas

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

**Texto**

Os fabricantes de guloseimas têm avançado no poder de sedução de seus produtos, uma vez que passaram a incorporar substâncias de caráter ácido (ácido málico e ácido cítrico) e de caráter básico (bicarbonato de sódio) aos mesmos. Criaram balas e gomas de mascar em que o sabor inicial é azedo, graças principalmente, aos ácidos presentes e que, após alguns minutos de mastigação, começam a produzir uma espuma brilhante, doce e colorida que, acumulando-se na boca, passa a transbordar por sobre os lábios - essa espuma é uma mistura de açúcar, corante, saliva e bolhas de gás carbônico liberadas pela reação dos cátions hidrônio,  $\text{H}_3\text{O}^+$  ou simplesmente  $\text{H}^+$  (provenientes da ionização dos ácidos málico e cítrico na saliva), com o ânion bicarbonato, conforme a equação:



OBS: Geralmente o açúcar usado é o comum ou sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) que por hidrólise, no tubo digestivo humano, transforma-se em glicose e frutose, ambas de fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  - esses são os glicídios provenientes da sacarose que entram na corrente sanguínea e que, dissolvidos no soro, chegam até as células para supri-las com energia.

**08.** A reação entre o  $\text{H}^+$  e o ânion bicarbonato formando gás carbônico e água, mostrada no texto é:

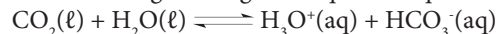
- irreversível e apresentaria maior rendimento de  $\text{CO}_2$  na presença de mais íons  $\text{OH}^-$ .
- irreversível e apresentaria menor rendimento de  $\text{CO}_2$  na presença de mais íons  $\text{H}^+$ .
- irreversível e apresentaria maior rendimento de  $\text{CO}_2$  na presença de mais íons  $\text{H}^+$ .
- reversível e apresentaria menor rendimento de  $\text{CO}_2$  na presença de mais íons  $\text{H}^+$ .
- reversível e apresentaria menor rendimento de  $\text{CO}_2$  na presença de mais íons  $\text{OH}^-$ .

**Texto**

A mídia, de um modo geral, ultimamente vem dando destaque aos chamados “alimentos funcionais”, isto é, alimentos que, ingeridos regularmente, podem prevenir ou retardar o aparecimento de determinadas doenças, inclusive o envelhecimento precoce. Muito se tem ouvido falar sobre os peixes possuírem ômega 3, um tipo de gordura que combate o LDL - considerado como o “mal colesterol”, responsável pelo desenvolvimento de doenças coronarianas - e as frutas serem ricas em vitaminas. Faz parte da manchete a informação de que os vegetais folhosos contêm fibras, as quais ajudam no funcionamento dos intestinos. Enfim, uma alimentação saudável tem sido a tônica, devendo envolver, não só a ingestão de carboidratos, proteínas e gorduras, mas também vitaminas e sais minerais, como o cálcio e o ferro, cujas carências podem estimular, respectivamente, o surgimento de osteoporose e de anemia.

Cada alimento tem sua importância para o organismo, sendo dignos de realce aqueles que contêm os chamados antioxidantes, tais como a vitamina C, pois esses conseguem evitar a formação dos maiores inimigos da saúde: os radicais livres. Por isso, nas refeições, é aconselhável a ingestão de um suco natural de fruta e não de um refrigerante feito à base de açúcar, o qual, gaseificado, se constitui numa solução supersaturada de gás carbônico, a qual, é engarrafada sob pressão.

**09.** É comum que, nas refeições, um suco natural de frutas seja substituído por um refrigerante gaseificado com gás carbônico, o qual forma com a água, o seguinte equilíbrio químico:



Quando a garrafa de refrigerante é aberta, ocorre uma diminuição de pressão que deslocará o citado equilíbrio

- para a esquerda aumentando a quantidade de  $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$  dissolvida no refrigerante.
- para a direita, aumentando o pH do refrigerante.
- para a direita, aumentando a quantidade de íons bicarbonato no refrigerante.
- para a esquerda, diminuindo a quantidade de  $\text{CO}_2$  dissolvida no refrigerante.
- para a direita, aumentando o caráter ácido do refrigerante.

**Texto**

A hulha é também chamada de carvão mineral e apresenta cerca de 80% de carbono. Sua combustão completa pode ser representada de forma simplificada pela equação:



Hoje seu aproveitamento industrial tem sido feito pela destilação seca ou pirólise, que consiste em seu aquecimento (de 600 a 1000 °C) na ausência de oxigênio, processo após o qual se formam três frações.

(A) A fração gasosa é o gás de rua (gás de iluminação), que representa cerca de 20% dos produtos da destilação, sendo formada basicamente por  $\text{H}_2$  (49%),  $\text{CH}_4$  (34%),  $\text{CO}$  (8%) e o restante por outros gases, entre os quais  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$ .

(B) A fração líquida é constituída

I. pelas águas amoniacais, cujos componentes são substâncias nitrogenadas como aminas,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  usadas, principalmente, na fabricação de fertilizantes agrícolas; e

II. pelo alcatrão da hulha, matéria oleosa, escura e constituída de diversas substâncias orgânicas, cuja destilação fracionada separa óleo leve (2%, formado por BTX ou benzeno, tolueno ou metilbenzeno, e xilenos ou *orto*-, *meta*- e *para*-dimetilbenzeno, etc.), óleo médio (12%, formado por fenol ou hidroxibenzeno, cresóis ou *orto*-, *meta*- e *para*-metil-hidroxibenzeno, etc.), óleo pesado (10%, formado por naftaleno e seus derivados), óleo de antraceno (25%, formado por antraceno e fenantreno) e piche (51%).

(C) A fração sólida é o coque (70% da hulha), um carvão leve e poroso usado principalmente na indústria siderúrgica na obtenção do aço.

REIS, Martha. *Interatividade Química. Volume Único, São Paulo, FTD, 2003 [adapt.]*

**10.** Na fração líquida, chamada de águas amoniacais, têm-se em solução as seguintes substâncias:  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

Considerando que o hidróxido de amônio ioniza-se segundo a equação



a presença das outras duas substâncias

- aumenta a quantidade de  $\text{NH}_4\text{OH}$  não ionizado no sistema, por deslocar o equilíbrio para a esquerda.
- aumenta a quantidade de  $\text{NH}_4\text{OH}$  não ionizado no sistema, por deslocar o equilíbrio para a direita.
- diminui a quantidade de  $\text{NH}_4\text{OH}$ , por aumentar a quantidade de  $\text{NH}_4^+$  no sistema.
- diminui a quantidade de  $\text{NH}_4\text{OH}$ , por retirar do sistema íons  $\text{OH}^-$ .
- não altera o equilíbrio em questão.

**GABARITO**

01. e	02. e	03. e	04. c	05. b
06. e	07. c	08. e	09. d	10. a

**ENTALPIA, CALOR DE REAÇÃO E EQUAÇÕES TERMOQUÍMICAS (UECE/ENEM)**

Há reações que liberam calor e reações que absorvem calor. De acordo com a Lei da Conservação de Energia, esta não pode ser criada nem destruída, apenas transformada de uma forma para outra.

Em reações de combustão ocorre liberação de energia na forma de calor. Mas, de onde veio essa energia?

A resposta pode ser a seguinte: todas as substâncias possuem uma determinada quantidade de energia; nas combustões, a energia dos reagentes é maior que a dos produtos, logo, parte dessa energia é liberada.

Ao contrário, se os produtos tiverem energia maior que a dos reagentes, houve fornecimento de energia (reação endotérmica).

Para a energia armazenada nas substâncias (reagentes e produtos) damos o nome de entalpia (H). (a entalpia de uma substância decorre das ligações entre os átomos, íons ou moléculas).

Numa reação, a diferença entre as entalpias dos produtos e a dos reagentes é definida como variação de entalpia ( $\Delta H$ ):

$$\Delta H = H_p - H_R$$

em que

$H_p$  = soma das entalpias dos produtos,

$H_R$  = soma das entalpias dos reagentes.

Quando uma transformação se realiza a pressão constante, o calor liberado numa reação exotérmica ou o calor absorvido numa reação endotérmica é igual à variação de entalpia:

$\Delta H$  = calor de reação.

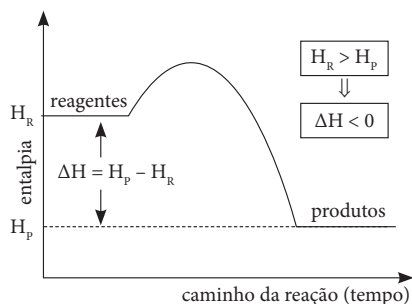
**Diagramas termoquímicos**

**Reações exotérmicas**

Nas transformações exotérmicas a entalpia dos reagentes é maior que a dos produtos, havendo liberação de energia.

Como  $H_R > H_p$  temos que  $\Delta H = H_p - H_R$   $\Delta H < 0$ .

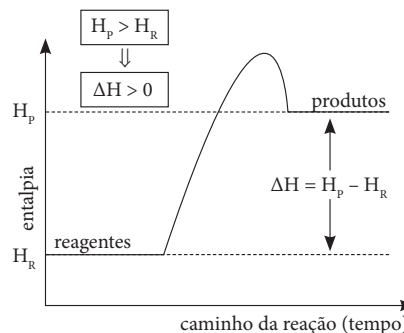
O calor de reação é negativo, indicando a saída de calor do sistema. Esta situação é representada graficamente a seguir:



**Reações endotérmicas**

Nas transformações endotérmicas a entalpia dos reagentes é menor que a dos produtos, tendo ocorrido absorção de energia. Como  $H_R < H_p$  temos que  $\Delta H > 0$ . O calor de reação é

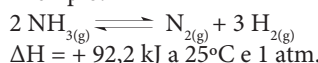
positivo, indicando a entrada de calor ao sistema. Esta situação é representada graficamente a seguir:



**Equação termoquímica**

A equação termoquímica representa a transformação química realizada, a energia envolvida, as condições de pressão e temperatura e os estados físicos de reagentes e produtos.

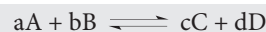
Exemplo:



À  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm (o calor de reação nestas condições pode representar-se por  $\Delta H^\circ$ ), a decomposição de 2 mol de amoníaco gasoso em 1 mol de gás azoto e 3 mol de gás hidrogênio absorve 92,2 kJ de calor.

**Constante de equilíbrio**

**Equação geral**



**A) Constante de equilíbrio para concentração em mol/l ( $K_c$ ):**

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Quanto **maior** a  $k_c$ , maiores são as concentrações dos produtos em relação às dos reagentes, no equilíbrio.

Quanto **menor** a  $k_c$ , menores são as concentrações dos produtos em relação às dos reagentes, no equilíbrio.

**OBSERVAÇÕES**

- As concentrações molares de um sólido ou líquidos puros não fazem parte da expressão da  $k_c$ .
- A constante de equilíbrio,  $k_c$ , não varia com a concentração nem com a pressão, mas varia com a temperatura.

**B) constante de equilíbrio para gases ( $K_p$ ):**

$$K_p = \frac{(pC)^c (pD)^d}{(pA)^a (pB)^b}$$

**C) Relação entre  $K_c$  e  $K_p$**

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Onde:

R = Constante universal dos gases (0,082atm ou 62,3 mmHg)

T = Temperatura em Kelvin ( $T^\circ\text{C} + 273$ )

$\Delta n = (c + d) - (a + b)$



**Equilíbrio iônico**

**Teoria ácido-base de Arrhenius:**

• **Ácido:** É toda substância que em presença de água, libera H<sup>+</sup>.  
Ex: HCl + H<sub>2</sub>O ↔ H<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>

Então, quanto mais forte for o ácido maior o valor da constante (K<sub>a</sub>), menor o valor do pK<sub>a</sub>.

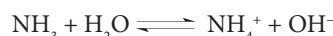
• **Base:** É toda substância que em presença de água, libera OH<sup>-</sup>.  
Ex: NaOH + H<sub>2</sub>O ↔ Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>

Então, quanto mais forte for a base maior o valor da constante(K<sub>b</sub>), menor o pK<sub>b</sub>.

**Exemplos de constante de ionização de ácidos e bases**



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] + [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3 - \text{COOH}]}$$



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] - [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

[H<sub>2</sub>O] não entra na expressão de constantes de equilíbrio em solução aquosa.

- Cada etapa da ionização tem sua constante, representada por K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, ..., sendo K<sub>1</sub> >> K<sub>2</sub> >> K<sub>3</sub> >> ...
- No caso dos poliacídicos, a concentração de H<sup>+</sup> pode ser considerada como proveniente só da primeira etapa da ionização (K<sub>1</sub>).

**Grau de ionização ( α )**

Existe um parâmetro que podemos aplicar para definir a força de um ácido que é o **grau de ionização** (α, alfa) ou grau de equilíbrio iônico, que é o quociente entre a quantidade de um reagente que realmente reagiu até o equilíbrio ser atingido e a quantidade de mols do referido reagente.

$$\alpha = \frac{\text{n}^\circ \text{ em mols de moléculas ionizadas}}{\text{n}^\circ \text{ em mols de moléculas dissolvidas}}$$

	<b>H<sub>k</sub>A</b>	<b>↔</b>	<b>k H<sup>+</sup></b>	<b>+</b>	<b>A<sup>k-</sup></b>
Início	M mols		0		0
Reagiu	α . M mols		k . α . M		α . M
Equilíbrio	(M - α . M) mols		k . α . M		α . M

A concentração hidrogeniônica no equilíbrio final é:

$$[\text{H}^+] = \frac{\text{n}}{\text{v}} = \frac{\text{k} \cdot \alpha \cdot \text{M}}{1} = \text{k} \cdot \alpha \cdot \text{M} = \alpha \cdot \text{N}$$

Portanto: [H<sup>+</sup>] = α . N ou [H<sup>+</sup>] = α . k . M

Sendo que k é o número de hidrogênios ionizáveis.

Vamos a um exemplo prático:

Se dissolvermos ácido clorídrico (HCl) em água, qual a quantidade de moléculas que sofreria ionização?

O HCl em água sofre ionização, liberando íons H<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>.



Se avaliarmos 100 moléculas de HCl em meio aquoso, temos que apenas 92 sofrem ionização, ou seja, o Grau de ionização é de 92 %.

É com base nesse grau de ionização que podemos classificar um ácido em forte, moderado ou fraco, veja a tabela:

<b>Ácido forte</b>	<b>Ácido moderado</b>	<b>Ácido Fraco</b>
α ≥ 50%	α < 50%	α ≤ 5%

Assim temos que:

- **Ácido forte:** aquele que se ioniza em 50%.
- **Ácido moderado (ou semiforte):** grau de ionização maior que 5% e menor que 50%.
- **Ácido fraco:** a ionização ocorre em apenas 5% de sua molécula.

A classificação para o HCl, de acordo com a tabela, é de ácido forte.

**Lei da diluição de Ostwald**

Temos dois fatores que informam a força de um ácido, sendo estes o valor de sua K<sub>a</sub> (constante de equilíbrio) e seu α. Um cientista chamado Ostwald relacionou esses 2 parâmetros numa lei, a qual chamamos de **Lei da Diluição de Ostwald**.

$$\alpha = \frac{\text{n}^\circ \text{ dissociados}}{\text{n}^\circ \text{ total}} \quad K_i = \alpha^2 \cdot M$$

Onde:

α é o grau de ionização

K<sub>i</sub> é a constante de ionização

M é a concentração molar da solução.

**“A uma dada temperatura, o aumento da concentração provoca diminuição do grau de ionização e, ao contrário, a diminuição da concentração provoca aumento do grau de ionização.”**

É fácil chegar a esta constatação. Lembre que a água é a responsável por promover a ionização... agora pense bem: se diminuirmos a quantidade de água, teremos uma solução mais concentrada e menores chances dos íons se dissociarem. Portanto, se aumentarmos a concentração, diminuímos o grau de ionização.

Por outro lado, se aumentarmos a quantidade de água, teremos uma solução mais diluída e aumentaremos as chances dos íons se dissociarem. Neste caso, a concentração diminui e o grau de ionização aumenta.

Você já deve ter notado que a concentração da solução e o grau de ionização são grandezas inversamente proporcionais. Isso pode ser facilmente confirmado pela fórmula da constante de ionização dos ácidos fracos:

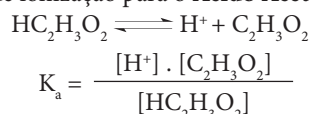
$$K_a = \alpha^2 \cdot M$$

Como K<sub>a</sub> é constante (pois só varia com a temperatura), se M aumenta, alfa tem que diminuir, ou vice-versa.

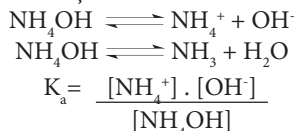
É importante ainda salientar que 1 mol de um ácido ou de uma base durante a ionização libera um mol de cada íon como por exemplo.

- 1 mol de HCl= 1 mol de H<sup>+</sup> e 1 mol de Cl<sup>-</sup>
- 1 mol de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 2 mol de H<sup>+</sup> e 1 mol de SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>
- 1 mol de NaOH= 1 mol de Na<sup>+</sup> e 1 mol de OH<sup>-</sup>
- 1 mol de Ca(OH)<sub>2</sub>= 1 mol de Ca<sup>+</sup> e 2 mol de OH<sup>-</sup>

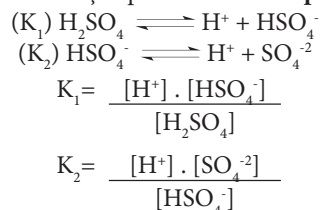
Constante de ionização para o **Ácido Acético**:



Constante de ionização da base **Hidróxido de Amônio**:



Constante de ionização para um **ácido diprótico**:



Os estágios de ionização dos ácidos polipróticos ocorrem de acordo com o número de hidrogênios ionizáveis como, por exemplo, o **ácido fosfórico**,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $K_1, K_2$  e  $K_3$ , e assim sucessivamente.

## OBSEVAÇÃO

O grau de ionização de um eletrólito aumenta com a diluição ou com a diminuição da concentração em mol/L de eletrólito.

### Equilíbrio de ácidos fracos:

Considerando um monoácido fraco hipotético HA, que em meio aquoso se dissocia em  $\text{H}^+ + \text{A}^-$ , teremos que sua constante de ionização será:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(M \cdot \alpha) \cdot (M \cdot \alpha)}{M - (M \cdot \alpha)}$$

$$K_a = \frac{M \alpha^2}{1 - \alpha}$$

Como o monoácido é fraco, alfa será menor que 5% (0,05), ou seja, muito pequeno. Neste caso  $1 - \alpha$  será aproximadamente 1.

Chegamos então a uma fórmula mais simplificada para a constante de equilíbrio dos ácidos fracos:

$$K_a = M \cdot \alpha^2$$

#### Exemplo:

Sabe-se que o vinagre (ácido acético) tem  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ . Se considerarmos uma solução de 0,5M deste ácido, qual será o seu grau de ionização? E a  $[\text{H}^+]$ ?

Resposta: o vinagre é um ácido fraco. Então, teremos:

$$1,8 \cdot 10^{-5} = 0,5 \alpha^2$$

$$\alpha^2 = \frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,5}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,5}} = \sqrt{\frac{1}{2} (18 \cdot 10^{-6})}$$

$$\alpha = \sqrt{36 \cdot 10^{-6}} = 6 \cdot 10^{-3}$$

$$\alpha = 0,6\%$$

Agora vamos à  $[\text{H}^+]$ .

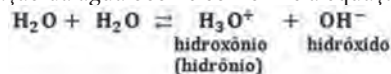
$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha = 0,5 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

### Produto iônico da água

A água é um eletrólito muito fraco, com condutibilidade elétrica muito baixa.

A ionização da água ocorre conforme a equação abaixo:



Considerando o que foi exposto acima, vamos colocar a constante de ionização para o equilíbrio anterior:

$$K_1 = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

Como o grau de ionização da água é baixo, a concentração em mol/L da água,  $[\text{H}_2\text{O}]$ , é praticamente constante.

Sabendo que  $[\text{H}_2\text{O}]$  é constante, o produto  $K_1 \cdot [\text{H}_2\text{O}]$  também será constante, e denominado  $K_w$ , **produto iônico da água**.

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

$K_w$  só varia com a temperatura, com a mudança da temperatura ocorre a variação do valor numérico de  $K_w$ .

Quando a temperatura aumenta, a reação de ionização é favorecida, ou seja, as moléculas dissociam-se formando um número maior de íons. Logo, o produto das concentrações desses íons ( $K_w$ ) aumenta.

Temperatura	$K_w$
0°C	$0,12 \times 10^{-14}$
15°C	$0,46 \times 10^{-14}$
25°C	$1,0 \times 10^{-14}$
50°C	$5,5 \times 10^{-14}$
100°C	$51 \times 10^{-14}$

a) **pH (Potencial Hidrogeniônico)**: é o valor que mede a acidez de uma substância.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

b) **pOH (Potencial Hidroxiliônico)**: é o valor que mede a basicidade ou alcalinidade de uma substância.

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

Sendo:  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

• **Água pura a 25°C:**

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol/L} \cdot \text{pH} = 7 \text{ e } \text{pOH} = 7$$

• **Solução ácida:**

$$[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ e } [\text{OH}^-] < 10^{-7} \cdot \text{pH} < 7 \text{ e } \text{pOH} > 7$$

• **Solução básica:**

$$[\text{OH}^-] > 10^{-7} \text{ e } [\text{H}^+] < 10^{-7} \cdot \text{pOH} < 7 \text{ e } \text{pH} > 7$$

Quanto **menor o pH**, mais ácida e menos básica é a solução. Quanto **maior o pH**, menos ácida e mais básica é a solução.

### Principais indicadores ácido-base

Indicador	Ácido	Base
fenolftaleína	Incolor	Vermelho
Tornassol	Vermelho	azul

### Efeito do íon comum

Quando adicionado a um ácido (HA), um sal com o mesmo ânion ( $a^-$ ) produz.

- diminuição do grau de ionização de HA ou enfraquecimento de HA;
- diminuição da  $[H^+]$ , portanto aumento do pH da solução. O íon comum não altera a constante de ionização do ácido.

Quando adicionado a uma base (BOH), um sal com o mesmo cátion ( $B^+$ ) produz:

- diminuição do grau de ionização de BOH ou enfraquecimento de BOH;
- diminuição da  $[OH^-]$ , portanto diminuição do pH da solução. O íon comum não altera a constante de ionização da base.

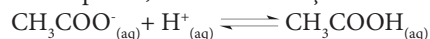
### Solução-tampão

“As soluções-tampão, em geral, são soluções formadas por ácido fraco e um sal do mesmo ácido, ou uma base fraca e um sal da mesma base.”

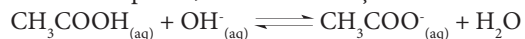
O tipo mais importante de solução mista é a solução tampão, uma solução em que o pH tende a permanecer o mesmo, ou pelo menos não se altera apreciavelmente após a adição de bases ou de ácidos fortes. Essa resistência é resultado do equilíbrio entre as espécies participantes do tampão, este é constituído de uma mistura de um ácido fraco e sua base conjugada ou de uma base fraca e seu ácido conjugado, em concentrações aproximadamente iguais, estes estabelecem um equilíbrio químico.

#### Tampão ácido

Se um ácido for adicionado a um tampão, ocorrerá uma elevação da concentração dos íons  $H^+$  no meio (uma perturbação ao equilíbrio); de acordo com o princípio de Le Chatelier, essa perturbação será neutralizada pela base conjugada do tampão, restabelecendo o estado de equilíbrio, e o pH da solução irá variar pouco, conforme a reação abaixo:



Se uma base for adicionada a um tampão, ocorrerá uma elevação da concentração dos íons  $OH^-$  no meio (uma perturbação ao equilíbrio); de acordo com o princípio de Le Chatelier, essa perturbação será neutralizada pelo ácido conjugado do tampão, restabelecendo o estado de equilíbrio, e o pH da solução irá variar pouco, conforme a reação abaixo:



É importante lembrar que existe um limite para as quantidades de ácido ou de base adicionadas a uma solução tampão antes que um dos componentes seja totalmente consumido. Esse limite é conhecido como a capacidade tamponante de uma solução tampão e é definido como a quantidade de matéria de um ácido ou base forte necessária para que 1 litro da solução tampão sofra uma variação de uma unidade no pH.

#### Tampão básico

O tampão básico é uma solução aquosa de uma base fraca com o seu ácido conjugado na forma de sal. Ele estabiliza soluções no lado básico da neutralidade, ou seja, soluções com  $pH > 7$ . Um exemplo de tampão básico é uma solução de amônia e de cloreto de amônio:



Quando se adiciona um ácido, os prótons fornecidos ligam-se às moléculas de  $NH_3$ , formando íons  $NH_4^+$ ; quando uma base é adicionada, os íons  $OH^-$  retiram prótons do  $NH_4^+$ , formando moléculas de  $NH_3$ .

Um tampão sempre contém duas partes, de modo que ele possa neutralizar tanto um ácido quanto uma base. Desta forma, seguindo o princípio de equilíbrio de Le Chatelier, quando um ácido ou base é adicionado, o equilíbrio é deslocado, fazendo com que a solução permaneça em relativa neutralidade.

### Hidrólise dos sais

Quando se dissolvem sais em água, nem sempre a solução se apresenta neutra. A razão para esse fenômeno é que alguns sais reagem com água; daí o termo *hidrólise*. Como consequência, íons hidrogênio ou íons hidroxila ficam em excesso na solução, tornando-a ácida ou básica, respectivamente.

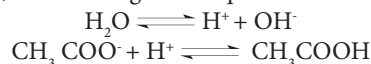
Os sais podem ser divididos em quatro classes principais:

- Sais derivados de ácidos fortes e bases fortes, como o cloreto de potássio.
- Sais derivados de ácidos fracos e bases fortes, como o cloreto de sódio.
- Sais derivados de ácidos fortes e bases fracas, como o cloreto de amônio.
- Sais derivados de ácidos fracos e bases fracas, como o formato de amônio ou acetato de alumínio.

**Sais de ácidos fortes e bases fortes:** Quando dissolvidos em água, apresentam reações neutras, pois nem os ânions nem os cátions combinam-se, respectivamente, com íons hidrogênio ou íons hidroxila para formar produtos levemente dissociados. O equilíbrio de dissociação da água não é, portanto, perturbado. A concentração de íons hidrogênio na solução é igual à de íons hidroxila; assim, a solução formada é neutra.



**Sais de ácidos fracos e bases fortes:** Quando dissolvidos em água, produzem uma solução de caráter alcalino. Isso é decorrente do fato de o ânion combinar-se com íons hidrogênio para formar um ácido fraco levemente dissociado, deixando íons hidroxila em liberdade. Numa solução de acetato de sódio, por exemplo, temos os seguintes equilíbrios:



Assim, os íons hidrogênio, formados pela dissociação da água, combinam-se parcialmente com os íons acetato. As duas equações podem ser somadas membro a membro, obtendo-se o equilíbrio da hidrólise global:



Na solução, os íons hidroxila estarão em excesso sobre os íons hidrogênio e a solução será alcalina.

**Sais de ácidos fortes e bases fracas:** Quando dissolvidos em água, produzem uma reação de caráter ácido. O cátion  $M^+$  do sal reage com os íons hidroxila, produzidos pela dissociação da água, formando uma base fraca MOH e liberando íons hidrogênio:

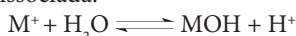


O equilíbrio global de hidrólise pode ser expresso por:

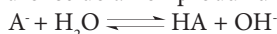


Uma vez que há formação de íons hidrogênio na reação, a solução apresenta caráter ácido.

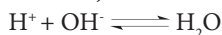
**Sais de ácidos fracos e bases fracas:** Quando dissolvidos em água, são submetidos a um processo bem mais complexo de hidrólise. A hidrólise do cátion conduz à formação de uma base fraca não dissociada:



Enquanto a hidrólise do ânion produz um ácido fraco:



Os íons hidrogênio e hidroxila, formados nesse processo recombinam-se parcialmente, formando água:



Tais equações, no entanto, não podem ser somadas, a menos que as constantes de dissociação do ácido e da base sejam iguais. Dependendo dos valores relativos destas constantes de dissociação, três hipóteses podem ocorrer:

- Se  $k_a > k_b$  (se o ácido for mais forte que a base), a concentração hidrogeniônica será maior que a dos íons hidroxila e a solução será ácida.
- Se  $k_a < k_b$  (se a base for mais forte que o ácido), acontecerá o inverso e a solução será alcalina.
- Se  $k_a = k_b$  (se o ácido e a base forem igualmente fracos), as duas concentrações serão iguais e a solução será neutra.

Tendo considerado todos os casos possíveis, podemos dar uma definição mais geral de hidrólise: ela é a interação entre um íon (ou íons) de um sal e água, com a produção de um ácido fraco ou uma base fraca, ou um ácido fraco e uma base fraca.

A hidrólise dos sais pode ser vista como uma aplicação simples da equação geral de Brønsted-Lowry:

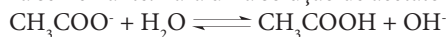


Assim, a equação da hidrólise dos sais de amônio:



É idêntica à expressão usada para definir a força do íon amônio como ácido de Brønsted-Lowry, e a constante  $k_a$  de  $NH_4^+$  é, na verdade, a constante de hidrólise de um sal de amônio.

A hidrólise do sal de sódio de um ácido fraco pode ser tratada de forma semelhante. Para uma solução de acetato de sódio.



A constante de hidrólise é:

$$[CH_3COOH][OH^-] / [CH_3COO^-] = K_h = k_w / k_a$$

Em que  $k_a$  é a constante de dissociação do ácido acético.

As soluções tampão têm grande importância biológica.

**Exemplos:**  $HCO_3^-/H_2CO_3$  e  $HPO_4^{2-}/H_2PO_4^-$ , são responsáveis pela manutenção do pH do sangue.

### Equilíbrio da dissolução

Os compostos químicos se dissolvem em diferentes solventes nos mais diferentes graus de intensidade, os quais por sua vez são afetados por vários fatores, dos quais sobressai a temperatura.

Desta forma, torna-se difícil separar os compostos em solúveis e insolúveis, em água, por exemplo. A água, pela sua importância é o solvente que tem sido considerado de uma forma geral em estudos desta natureza. Tem sido considerado como compostos poucos solúveis aqueles que não se dissolvem em água em quantidades maiores que  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ .

Os estudos de solubilidade se concentram nos produtos pouco solúveis, considerando o equilíbrio que se estabelece entre uma fase sólida iônica e seus íons livres em solução aquosa.

Os conceitos apresentados a seguir referem-se à dissolução (ou solubilização) e precipitação de substâncias iônicas (sais e substâncias relacionadas).

Os fenômenos de dissolução e precipitação são absolutamente inversos.

A dissolução de um cristal iônico apenas ocorre em solventes polares; e nessa dissolução ocorrem simultaneamente dois processos:

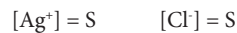
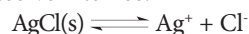
- separação dos íons fortemente ligados no retículo cristalino;
- solvatação dos íons (hidratação no caso do solvente ser a água).

A solubilidade de um composto iônico em água pode ser diminuída pelo efeito do íon comum. Assim, o  $AgCl$  é menos solúvel numa solução que já contém íons  $Cl^-$  do que em água pura.

**Quanto maior for a concentração do íon comum, menor sua solubilidade.**

### Cálculo da solubilidade de um eletrólito pouco solúvel

A quantidade do eletrólito pouco solúvel que se dissolve no solvente água, denominada, **solubilidade** e expressa pelo símbolo  $S$ , pode ser deduzida a partir da expressão de  $K_s$ . As concentrações dos íons provenientes de um composto iônico pouco solúvel na solução saturada estarão obviamente relacionadas, pois se originam da mesma fonte, amassa de eletrólito que se dissolveu. Vejamos o caso do  $AgCl$ : cada mol que se dissolve produz 1 mol de  $Ag^+$  e 1 mol de  $Cl^-$ . Quando  $S$  mols se dissolvem temos:



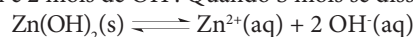
$$K_s = [Ag^+][Cl^-] = 1,8 \cdot 10^{-10}$$

$$K_s = S^2$$

$$S = \sqrt{K_s} = \sqrt{1,8} \cdot 10^{-5} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[Ag^+] = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \quad [Cl^-] = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$

Quando 1 mol de  $Zn(OH)_2$  se dissolve resulta em 1 mol de  $Zn$  e 2 mols de  $OH^-$ . Quando  $S$  mols se dissolvem temos:



$$K_s = (S)(2S)^2$$

$$K_s = 4(S)^3 \rightarrow S = \sqrt[3]{4,5} \cdot 10^{-17}/4 \rightarrow$$

$$S = 2,2 \cdot 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$$

Conseguimos dissolver  $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$  de  $Zn(OH)_2$  em 1 L de água a  $25^\circ C$  e obtemos uma solução que é  $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ mol Zn}^{2+}$  e  $4,4 \text{ mol L}^{-1}$  em  $OH^-$ .

Note que, calculando a solubilidade a partir de  $K_s$  obtemos também a concentração dos íons na solução saturada. Não vale a pena decorar uma fórmula para cálculo da solubilidade; melhor será deduzi-la a cada oportunidade. Na Tabela abaixo aparecem os valores da constante do produto de solubilidade para alguns compostos iônicos pouco solúveis.

Infelizmente, esse cálculo simples de solubilidade a partir do  $K_s$  tem aplicação restrita ao pressupor que nenhum outro equilíbrio atua no meio, a não ser o de dissolução-precipitação.

Na verdade devemos computar os efeitos da força iônica do meio e os muitos outros equilíbrios que podem estar associados, alguns com efeitos desprezíveis, pois suas constantes são de baixa magnitude, outros, porém, que não podem deixar de ser considerados.

**Produto de Solubilidade em termos de Concentração e de Solubilidade**

Fórmula do precipitado	Concentração	Solubilidade
AB	$[A^{+}][B^{-}]$ $[A^{2+}][B^{2-}]$ $[A^{3+}][B^{3-}]$	S.S = S <sup>2</sup> S.S = S <sup>2</sup> S.S = S <sup>2</sup>
A <sub>2</sub> B	$[A^{+}]^2[B^{2-}]$	(2S) <sup>2</sup> .S = 4S <sup>3</sup>
AB <sub>2</sub>	$[A^{2+}][B^{-}]^2$	S.(2S) <sup>2</sup> = 4S <sup>3</sup>
AB <sub>3</sub>	$[A^{3+}][B^{-}]^3$	S.(3S) <sup>3</sup> = 27S <sup>4</sup>
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	$[A^{2+}]^3[B^{3-}]^2$	(3S) <sup>3</sup> .(2S) <sup>2</sup> = 108S <sup>5</sup>
ABC	$[A^{2+}][B^{-}][C^{3-}]$	S.S.S = S <sup>3</sup>

**Efeitos sobre o equilíbrio de dissolução-precipitação**

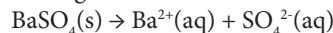
**Temperatura**

O efeito da temperatura sobre a solubilidade é variável; algumas substâncias têm como elevação de temperatura um maior grau de dissolução, enquanto para outros ocorre o oposto. Lembrando do princípio de Le Chatelier, se um sal se dissolve absorvendo energia, e, conseqüentemente, resfriando o meio deveremos promover elevação de temperatura para favorecer o processo de dissolução.

Como toda constante de equilíbrio Ks varia com a temperatura, para saber a solubilidade de um sal em diferentes temperaturas teremos de dispor dos valores de suas constantes Ks nessas mesmas temperaturas.

**Efeito do íon comum**

O efeito do íon comum é uma simples aplicação do princípio de Le Chatelier. No equilíbrio químico em uma solução saturada do sal BaSO<sub>4</sub>, cujo Ks vale 1,1 . 10<sup>-10</sup>, as concentrações de Ba<sup>2+</sup> e SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> serão iguais a 1,05 . 10<sup>-5</sup> mol L<sup>-1</sup>



Se 10 mL de solução 2 mol L<sup>-1</sup> do sal solúvel BaCl<sub>2</sub> forem adicionados a 1 L da solução saturada, isso corresponde a um aumento significativo da concentração de Ba<sup>2+</sup>, uma perturbação ao estado de equilíbrio. O sistema irá reagir no sentido de minimizar o impacto provocado, promovendo a reação entre íons SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> e Ba<sup>2+</sup> para formar BaSO<sub>4</sub> sólido. O efeito da adição de um íon comum ao equilíbrio de dissolução-precipitação, no caso Ba<sup>2+</sup>, é o de diminuir a solubilidade do sal pouco solúvel. Qual é a intensidade dessa diminuição? Como poderemos calcular o valor da solubilidade do BaSO<sub>4</sub> nessa nova situação de equilíbrio? Note que agora a proporção dos íons na solução saturada será alterada e apenas a concentração de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> nos dará a indicação de qual a massa do sal está dissolvido, pois ele só pode ser proveniente da dissolução do sal:

$$[SO_4^{2-}] = S$$

Nesta nova situação de equilíbrio ainda é válida a relação:

$$1,1 \cdot 10^{-10} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

Desprezando a variação de volume, a concentração de Cl<sup>-</sup> no meio será 0,04 molL<sup>-1</sup> e pelo balanço de cargas elétricas temos:

$$2[Ba^{2+}] = 2[SO_4^{2-}] + [Cl^{-}]$$

$$[Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] + [Cl^{-}]/2$$

$$2[Ba^{2+}] = S + 0,02$$

$$\text{portanto: } 1,1 \cdot 10^{-10} = S.(S + 0,02)$$

$$1,1 \cdot 10^{-10} = S^2 + 0,02 S$$

Em geral para simplificar o cálculo desprezamos a parcela S<sup>2</sup> e então:

$$S = 5,5 \cdot 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$$

**Efeito da força iônica - efeito dos íons não comuns**

Quando íons diferentes daqueles que compõem um sal pouco solúvel são adicionados à solução saturada desse sal não temos um efeito direto de deslocamento de equilíbrio como no caso de íons comuns. Mas qual seria então esse efeito dos íons não comuns ao retículo cristalino? Qual seria, por exemplo, a solubilidade do AgCl em uma solução 0,01 mol L<sup>-1</sup> de NaNO<sub>3</sub>?

Aumentando-se a concentração de íons na solução saturada estaremos aumentando a força iônica, μ, do meio e isso significa diminuir o coeficiente de atividade, f, e a atividade dos íons em solução.

Diminuir a atividade, ou seja, a concentração efetiva dos íons numa solução saturada leva a fase sólida a se dissolver para se contrapor àquela ação. Assim, o efeito do aumento da força iônica através de íons não comuns é o de aumentar a solubilidade. Poderia aqui surgir uma dúvida: quando adicionamos íons comuns ao equilíbrio de dissolução-precipitação vimos que ocorre diminuição de solubilidade do sal. Mas neste caso, com íons comuns ao sal pouco solúvel, também aumentamos a força iônica do meio, o que levaria a um aumento da solubilidade. Mas afinal a solubilidade aumenta ou diminui? A diminuição da solubilidade pelo efeito do íon comum é muito maior que o aumento da mesma pela variação da força iônica, de modo que o efeito líquido do íon comum é mesmo o de diminuir a solubilidade do sal pouco solúvel.

**Efeito da concentração de íons hidrogênio – efeito do pH**

Quando o íon OH<sup>-</sup> é um constituinte do eletrólito pouco solúvel como Fe(OH)<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, entre outros, o aumento de pH e, conseqüentemente, da concentração de OH<sup>-</sup> no meio pode ser considerado como um efeito do íon comum. Estamos interessados aqui no efeito do pH num caso mais específico: quando um dos íons do sal pouco solúvel, uma vez liberado do retículo para a solução participa de um equilíbrio ácido-base.

**Efeito da formação de complexos**

A solubilidade de um eletrólito pouco solúvel será afetada, se no meio existir um agente capaz de formar complexos com os íons constituintes do sal. No fundo se trata de uma competição entre equilíbrios.

Para que um composto iônico precipite de sua solução, é preciso que seja ultrapassado o valor do seu kps. Quando esse valor for atingido, a solução estará **saturada**.

**• A solubilidade de um sólido em um líquido:**

AUMENTA	DIMINUI
Quando: ΔH <sub>sol</sub> > 0	Quando: ΔH <sub>sol</sub> < 0

A solubilidade aumenta com a temperatura, e ΔH<sub>sol</sub> > 0, quando o corpo de chão não é do soluto anidro, mas de um de seus hidratos, formados quando ele é dissolvido na água.

**Pontos de inflexão** nas curvas de solubilidade indicam a formação de sais hidratados.

A **pressão** não influi na solubilidade de sólidos em líquidos.

**• A solubilidade de um gás em um líquido:**

Diminui com o aumento da temperatura.

É diretamente proporcional à pressão (LEI DE HENRY).

### Princípio de Le Chatelier

“Se um sistema em equilíbrio sofre uma perturbação pela ação externa (temperatura, pressão etc.) Ele se desloca no sentido de minimizar o efeito da perturbação e voltar novamente ao equilíbrio”.

Ação	Varição	Efeito
Concentração	↑ C <sub>reag</sub>	↑ C <sub>prod</sub>
	↑ C <sub>prod</sub>	↑ C <sub>reag</sub>
	↓ C <sub>reag</sub>	↑ C <sub>reag</sub>
	↓ C <sub>prod</sub>	↑ C <sub>prod</sub>
Temperatura	↑ Temp.	ENDO
	↓ Temp.	EXO
Pressão	↑ Pres.	< Vol (g)
	↓ Pres.	> Vol (g)

#### Exemplos:

- Respiração (concentração)  
Hemoglobina + O<sub>2</sub>  $\rightleftharpoons$  HbO<sub>2</sub>
- Lentes fotocromáticas (temperatura)  
AgCl + energia  $\rightleftharpoons$  Ag<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>
- Bebidas gasificadas (pressão)  
H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup><sub>(aq)</sub>  $\rightleftharpoons$  CO<sub>2(g)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>



## EXERCÍCIOS

### Equilíbrio químico

01. Assinale abaixo qual alternativa é **incorreta** acerca de um equilíbrio químico:

- A velocidade da reação direta é igual à velocidade da reação inversa.
- Ambas as reações (direta e inversa) ocorrem simultaneamente (trata-se de um equilíbrio dinâmico).
- As características macroscópicas do sistema (desde que fechado) não mais se alteram.
- Os sistemas se deslocam espontaneamente para o estado de equilíbrio.
- Obrigatoriamente, as concentrações de todas as substâncias participantes do equilíbrio devem ser iguais.

02. Nas condições ambientes, é exemplo de sistema em estado de equilíbrio uma:

- xícara de café bem quente;
- garrafa de água mineral gasosa fechada;
- chama uniforme de bico de Bunsen;
- porção de água fervendo em temperatura constante;
- tigela contendo feijão cozido.

03. Na expressão da constante de equilíbrio da reação  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{HBr}(\text{g})$  estão presentes as concentrações em mol/L das três substâncias envolvidas. Isto porque a reação:

- envolve substâncias simples, como reagentes;
- envolve moléculas diatômicas;
- envolve moléculas covalentes;
- se processa em meio homogêneo;
- se processa sem alteração de pressão, a volume constante.

04. À temperatura de 25°C

- A + B  $\leftrightarrow$  AB com velocidade da reação  $V_1 = 1 \times 10^{13} [\text{A}^+][\text{B}^-]$
- AB  $\leftrightarrow$  A + B com velocidade da reação  $V_2 = 2 \times 10^{-7} [\text{AB}]$

O valor numérico da constante de equilíbrio, a 25°C, da reação representada por  $\text{A}^+ + \text{B}^- \leftrightarrow \text{AB}$  é:

- $2 \times 10^{-6}$
- $5 \times 10^{-6}$
- $2 \times 10^{-20}$
- $5 \times 10^{-14}$
- $5 \times 10^{19}$

05. Foi aquecido a 250°C um recipiente de 12 litros contendo certa quantidade de PCl<sub>5</sub>. Sabe-se que, no equilíbrio, o recipiente contém 0,21 mol de PCl<sub>5</sub>, 0,32 mol de PCl<sub>3</sub> e 0,32 mol de Cl<sub>2</sub>. A constante de equilíbrio, para a dissociação térmica do PCl<sub>5</sub>, em mol/litro, é:

- 0,41 mol/litro
- 0,49 mol/litro
- 0,049 mol/litro
- 0,041 mol/litro
- 0,082 mol/litro

06. Suponha uma reação química genérica do tipo  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$  que é iniciada com 2 mols de A e com 2 mols de B. Se, após atingido o equilíbrio químico, a quantidade de A existente no sistema for de 0,5 mol, a constante de equilíbrio será:

- 0,5
- 1,5
- 3,0
- 4,0
- 6,0

07. Em uma experiência que envolve a dissociação de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) em NO<sub>2</sub>(g) coletaram-se os seguintes dados:

- Amostra inicial: 92g de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g)
- No equilíbrio: 1,20 mol de mistura gasosa de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> e NO<sub>2</sub>
- Dado: N = 14u e O = 16u

Com esses dados, calcula-se que a quantidade em mols de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> que dissociou é:

- 0,20
- 0,40
- 0,60
- 0,80
- 1,00

08. Um mol de hidrogênio é misturado com um mol de iodo num recipiente de um litro a 500°C, onde se estabelece o equilíbrio  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{HI}(\text{g})$ . Se o valor da constante de equilíbrio (K<sub>c</sub>) for 49, a concentração de HI no equilíbrio em mol/litro valerá:

- 1/9
- 14/9
- 2/9
- 7/9
- 11/9

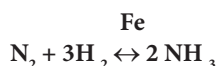
09. Misturam-se 2 mols de ácido acético com 3 mols de álcool etílico, a 25°C, e espera-se atingir o equilíbrio. Sendo o valor de K<sub>c</sub> a 25°C, igual a 4, as quantidades aproximadas, em mols, de ácido acético e acetato de etila são, respectivamente:

- 2 e 5
- 2 e 3
- 0,43 e 1,57
- 3,57 e 1,57
- 3,57 e 4,57

10. Um equilíbrio químico, gasoso, é identificado pela equação de decomposição de AB:  $\text{AB}(\text{g}) \leftrightarrow \text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g})$ . Verificou-se, em dada temperatura, que iniciando o processo com pressão do sistema a 5 atm, o equilíbrio foi alcançado quando a pressão estabilizou em 6 atm. Diante das informações, conclui-se que o grau de dissociação do processo é:

- 10%
- 40%
- 50%
- 20%
- 80%

11. A respeito da atividade catalítica do ferro na reação:



Pode-se afirmar que:

- a) altera o valor da constante de equilíbrio.
- b) altera as concentrações de  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{NH}_3$  no equilíbrio.
- c) não altera o tempo necessário para ser estabelecido o equilíbrio.
- d) é consumido ao se processar a reação.
- e) abaixa a energia de ativação para a formação do estado intermediário.

12. Coloque V nas afirmativas verdadeiras e F nas falsas:

- I. Se a constante de ionização do ácido fórmico for  $1,77 \times 10^{-4}$  e a do ácido benzóico for  $6,3 \times 10^{-3}$  podemos concluir que o ácido benzóico é mais forte que o fórmico.
- II. Segundo Ostwald, o grau de ionização de um eletrólito cresce com a diluição da solução.
- III. Na reação  $\text{FeO}(s) + \text{CO}(g) \rightarrow \text{Fe}(s) + \text{CO}_2(g)$ , a constante  $K_c = [\text{CO}] / [\text{CO}_2]$ .
- IV. A velocidade de decomposição do peróxido de hidrogênio é acelerada quando sobre o mesmo incide luz. Nesse caso, a luz é um catalisador.
- V. Numa reação reversível com  $K_c > 1$ , no equilíbrio, a  $[\text{produto}] > [\text{reagentes}]$ .

- a) V V F F F
- b) F F V V V
- c) F V F F F
- d) F V V V F
- e) F V F F V

13. Considerando a reação em equilíbrio:  $\text{CO}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{COCl}_2(g)$  e que a lei de velocidade para a reação direta é  $V_d = k_d[\text{CO}][\text{Cl}_2]^{3/2}$ , podemos afirmar que:

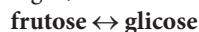
- I. a reação direta tem ordem global igual a 5/2.
- II. no equilíbrio, o gráfico  $[\text{CO}]$  versus tempo é uma reta com inclinação negativa.
- III. no equilíbrio, a velocidade da reação direta é igual à velocidade da reação inversa.
- IV. duplicando a concentração de cloro, a velocidade da reação direta duplica.
- V. a reação direta é de primeira ordem com relação ao CO.

- a) V F V F V
- b) F F V V V
- c) F V F F F
- d) F V V V F
- e) F V F F V

14. A constante de equilíbrio  $K_c$  é igual a 10,50 para a seguinte reação, a  $227^\circ$ :  $\text{CO}(g) + 2\text{H}_2(g) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}(g)$ . O valor de  $K_c$  para a reação abaixo, na mesma temperatura, é:  $2\text{CO}(g) + 4\text{H}_2(g) \leftrightarrow 2\text{CH}_3\text{OH}(g)$

- a) 3,25.
- b) 5,25.
- c) 10,50.
- d) 21,00.
- e) 110,25.

15. Quando glicose (açúcar do milho) e frutose (açúcar das frutas) são dissolvidos em água, se estabelece o equilíbrio químico:



Um químico preparou uma solução de frutose 0,244 M a  $25^\circ\text{C}$ . Ao atingir o equilíbrio, a concentração de frutose diminuiu para 0,113 M. A constante de equilíbrio para a reação a  $25^\circ\text{C}$  será:

- a) 2,16.
- b) 0,113.
- c) 0,46.
- d) 46.
- e) 1,16.

16. A presença de tampão é fundamental para manter a estabilidade de ecossistemas pequenos, como lagos, por exemplo. Íons fosfato, originários da decomposição da matéria orgânica, formam um tampão, sendo um dos equilíbrios expressos pela seguinte equação:



Se no equilíbrio foram medidas as concentrações molares  $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 2\text{M}$ ,  $[\text{HPO}_4^{2-}] = 1\text{M}$  e  $[\text{H}^+] = 0,2\text{M}$ , o valor da constante de equilíbrio (admitindo-se comportamento ideal) será:

- a) 2
- b) 0,2
- c) 10
- d) 0,1
- e) 0,01



## GABARITO

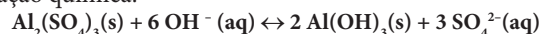
01. e	02. b	03. d	04. e	05. d	06. e
07. a	08. b	09. c	10. d	11. e	12. e
13. a	14. e	15. e	16. d		



## EXERCÍCIOS

### Deslocamento de um equilíbrio químico

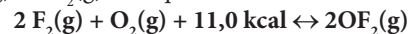
01. Em meio básico, alguns cátions metálicos precipitam na forma de hidróxidos gelatinosos, que são usados para adsorver impurezas sólidas e posteriormente decantá-las, ajudando a purificar a água. Um desses cátions metálicos é o alumínio, cuja formação inicial de flocos pode ser descrita pela seguinte equação química:



Para que este processo seja eficiente, o equilíbrio deve ser deslocado em direção aos produtos, o que pode ser realizado através:

- a) da adição de ácido clorídrico.
- b) da adição de sulfato de sódio.
- c) do aumento da pressão externa.
- d) da adição de cloreto de potássio.
- e) da adição de hidróxido de sódio.

02. Um sistema químico, a certa temperatura, contém os gases  $\text{F}_2(g)$ ,  $\text{O}_2(g)$  e  $\text{OF}_2(g)$  em equilíbrio, de acordo com a equação:



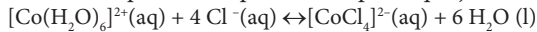
Analisando o sistema, podemos afirmar que:

- I. Se aumentarmos a temperatura do sistema, a concentração de  $\text{OF}_2(g)$  aumentará.
- II. Se aumentarmos a pressão sobre o sistema, a concentração de  $\text{OF}_2(g)$  aumentará.
- III. Se aumentarmos a pressão sobre o sistema, a constante de equilíbrio aumentará.
- IV. Se adicionarmos ao sistema um catalisador adequado, a concentração de  $\text{OF}_2(g)$  aumentará.

- a) somente a afirmativa II está correta.
- b) somente as afirmativas I e II estão corretas.

- c) somente as afirmativas II e IV estão corretas.  
 d) somente as afirmativas I, II e III estão corretas.  
 e) todas as afirmativas estão corretas.

**03.** O cobalto pode formar os íons complexos  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  e  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  em solução aquosa. O íon  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  apresenta forte coloração azul, enquanto o  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  confere à solução um tom cor-de-rosa. O equilíbrio entre esses dois compostos é reversível e pode ser representado pela equação:



Sobre esta reação e compostos de cobalto é **incorreto** afirmar que:

- a) Na expressão para a constante de equilíbrio desta reação, a concentração de  $\text{Cl}^-$  será multiplicada por 4.  
 b) A adição de ácido clorídrico concentrado a uma solução aquosa de nitrato de cobalto fará a solução passar de rosa para azul.  
 c) O cloreto de cobalto sólido anidro,  $\text{CoCl}_2$ , deve ser um sal de coloração azul.  
 d) Soluções de cobalto II muito diluídas tendem a ser cor-de-rosa.  
 e) O estado de oxidação do cobalto não é alterado quando o equilíbrio acima é deslocado.

**04.** Industrialmente, a síntese da amônia é realizada através da reação:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ . Assumindo que esta reação tenha atingido o equilíbrio, podemos dizer que:

- ( ) a adição de mais nitrogênio provocará a formação de mais amônia.  
 ( ) a remoção de amônia provocará a formação de mais amônia.  
 ( ) adição de um catalisador irá provocar a formação de mais amônia.  
 ( ) um aumento de temperatura irá favorecer a reação no sentido exotérmico.  
 ( ) uma diminuição do volume reacional irá provocar a formação de mais amônia.

- a) V V F F F                                      d) F V V V F  
 b) F F V V V                                      e) F V F F V  
 c) V V F F V

- a)  $1,2 \times 10^{-4}$ .                                      d)  $3,6 \times 10^{-5}$ .  
 b)  $3,6 \times 10^{-10}$ .                                  e)  $6,0 \times 10^{-5}$ .  
 c)  $3,6 \times 10^{-8}$ .

**03.** Dada amostra de vinagre foi diluída com água até se obter uma solução de  $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ . Nesta solução as concentrações em mol/L de  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  e de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  são, respectivamente, da ordem de:

Dado: constante de ionização do ácido acético =  $1,8 \times 10^{-5}$

- a)  $3 \times 10^{-1}$  e  $5 \times 10^{-10}$ .                      d)  $1 \times 10^{-3}$  e  $5 \times 10^{-12}$ .  
 b)  $3 \times 10^{-1}$  e  $5 \times 10^{-2}$ .                      e)  $1 \times 10^{-3}$  e  $5 \times 10^{-2}$ .  
 c)  $1 \times 10^{-3}$  e  $2 \times 10^{-5}$ .



**G A B A R I T O**

01. a	02. b	03.e
-------	-------	------



**EXERCÍCIOS**

**pH e pOH**

**01.** O pH do suco gástrico, a 25°C, tem valor médio igual a 2. Logo, o pOH e a concentração do íons  $\text{H}^+$  em mol/L, nesse suco são, respectivamente:

- a)  $2 \text{ e } 10^{-2}$ .                                      d)  $12 \text{ e } 10^2$ .  
 b)  $12 \text{ e } 10^{-2}$ .                                  e)  $12 \text{ e } 10^{12}$ .  
 c)  $2 \text{ e } 10^{-12}$ .

**02.** A bile, segregada pelo fígado, é um líquido amargo, esverdeado e muito importante na digestão. Sabendo que a concentração de  $\text{H}^+$  na bile é de  $1,0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ , pode-se afirmar que o pH e o caráter da bile, são respectivamente:

- a) 8 e básica.                                      d) 6 e ácida.  
 b) 8 e ácida.                                        e) 6 e básica.  
 c) 8 e neutra.

**03.** A água em uma região poluída tem pH = 3. Considere estas duas misturas e seus respectivos pH:

- Suco de limão pH = 2,2.
- Suco de tomate pH = 4,3.

Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- a) A concentração hidrogeniônica na chuva é igual a  $0,001 \text{ mol/L}$ .  
 b) A chuva é mais ácida que o suco de limão.  
 c) A chuva é menos ácida que o suco de tomate.  
 d) A concentração oxidriliônica nas duas misturas é igual a zero.  
 e) As duas misturas são básicas.

**04.** O pH de fluidos em partes distintas do corpo humano tem valores diferentes, apropriados para cada tipo de função que o fluido exerce no organismo. O pH da saliva é de 6,5; o do sangue é 7,5 e, no estômago, o pH está na faixa de 1,6 a 1,8. O esmalte dos dentes é formado, principalmente por um mineral de composição  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . Após as refeições, ocorre diminuição do pH bucal. O pH do sangue é mantido aproximadamente constante pelo seguinte equilíbrio químico, envolvendo o íon bicarbonato:  $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \leftrightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$

Com base nestas informações avalie as seguintes proposições:

- I. A concentração de íons  $\text{H}^+$  é maior na saliva que no sangue.



**G A B A R I T O**

01. e	02. b	03. a	04. c
-------	-------	-------	-------



**EXERCÍCIOS**

**Equilíbrio iônico**

**01.** O hidróxido de amônio,  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$ , em solução  $10^{-2} \text{ mol/L}$ , apresenta grau de dissociação 1% à temperatura ambiente. Sua constante de dissociação valerá, aproximadamente, nessa temperatura:

- a)  $10^{-6}$ .    d)  $10^3$ .  
 b)  $10^{-3}$ .    e)  $10^6$ .  
 c)  $10^{-2}$ .

**02.** Qual o valor de "Ka" para o HCN, sabendo-se que o ácido em solução 0,10 mol/L encontra-se 0,006% ionizado?



- II. A concentração de  $H^+$  no estômago é maior que  $10^{-2}$  mol/L.
- III. Um aumento na acidez da saliva pode resultar em ataque ao esmalte dos dentes.
- IV. O bicarbonato pode ser usado para elevar o pH do estômago.
- V. A adição de uma base em um meio contendo ácido carbônico, íons hidrogênio e bicarbonato causará deslocamento do equilíbrio mostrado no enunciado da questão no sentido da formação dos reagentes.

- a) V V F F F
- b) F F V V V
- c) F V F F F
- d) V V V V F
- e) F V F F V

**05.** O vinagre é uma solução de ácido acético que pode ser obtida pela oxidação do álcool etílico do vinho. Sabendo que a análise de uma amostra de vinagre revelou ter  $[H^+] = 4,5 \times 10^{-3}$  mol/L, pede-se o pH e o pOH desta amostra, respectivamente: Dado:  $\log 4,5 = 0,65$ .

- a) 2,35 e 11,65.
- b) 11,65 e 2,35.
- c) 3,00 e 11,00.
- d) 11,00 e 3,00.
- e) 4,50 e 9,50.

**06.** Um dos muitos problemas derivados da contaminação do ar é a chuva ácida. Fala-se em chuva ácida, quando o pH da água que cai é menor do que 5,5. Nela podemos encontrar dissolvidos em quantidades apreciáveis ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), ácido nítrico ( $HNO_3$ ), além do ácido carbônico ( $H_2CO_3$ ). Uma amostra de água coletada da chuva apresentou um pH igual a 4,5. Considere inexpressiva a contribuição do ácido carbônico para o valor do pH da água da chuva e assinale a alternativa correta.

- a) A concentração de íons  $H^+$  na amostra é  $10^{-4,5}$  mol/L, e todos esses íons são provenientes da dissociação do ácido sulfúrico na água.
- b) A concentração de íons  $H^+$  na amostra é 0,045 mol/L, e esses íons são oriundos da dissociação parcial dos ácidos nítrico e sulfúrico na água.
- c) A concentração de íons  $H^+$  na amostra é 0,045 mol/L, e esses íons são provenientes da dissociação dos ácidos nítrico e sulfúrico na água.
- d) A concentração de íons  $H^+$  na amostra é  $10^{-4,5}$  mol/L, e esses íons são provenientes da dissociação do ácido nítrico e do ácido sulfúrico na água.
- e) Não se pode estimar a concentração de íons  $H^+$  na água, pois não sabemos o grau de dissociação dos ácidos nítrico e sulfúrico na água.

**07.** A chuva ácida ocorre em regiões de alta concentração de poluentes provenientes da queima de combustíveis fósseis. Numa chuva normal, o pH está em torno de 5 e, em Los Angeles, já ocorreu chuva com pH em torno de 2. A concentração de íons  $H^+$  dessa chuva ocorrida em Los Angeles, em relação à chuva normal, é:

- a) 1000 vezes maior.
- b) 1000 vezes menor.
- c) 3 vezes maior.
- d) 3 vezes menor.
- e) 100 vezes maior.

**08.** O leite azeda pela transformação da lactose em ácido láctico, por ação bacteriana. Conseqüentemente apresenta ...

- I. aumento da concentração dos íons hidrogênio.
- II. aumento da concentração dos íons oxidrilas.
- III. diminuição da concentração dos íons hidrogênios.
- IV. diminuição da concentração dos íons oxidrilas.

Assinale o item a seguir que melhor representa o processo.

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

**09.** Quando abrimos uma garrafa de refrigerante observamos que seu conteúdo começa, com o tempo, a sofrer um processo de deterioração. Do ponto de vista químico, podemos afirmar que ocorrem as seguintes modificações:

- a)  $[O_2]$  decresce e pH decresce.
- b)  $[CO_2]$  decresce e pH decresce.
- c)  $[O_2]$  aumenta e pH decresce.
- d)  $[CO_2]$  decresce e pH aumenta.
- e)  $[CO_2]$  aumenta e pH decresce.

**10.** A auto-ionização da água é uma reação endotérmica. Um estudante mediu o pH da água recém-destillada, isenta de  $CO_2$  e a  $50^\circ C$ , encontrando o valor 6,6. Desconfiado de que o aparelho de medida estivesse com defeito, pois esperava o valor 7,0 consultou um colega que fez as seguintes afirmações:

- I. O seu valor (6,6) pode estar correto, pois 7,0 é o pH da água pura, porém a  $25^\circ C$ .
- II. A aplicação do princípio de Le Chatelier ao equilíbrio da ionização da água justifica que, com o aumento da temperatura, aumente a concentração de  $H^+$ .
- III. Na água, o pH é tanto menor quanto maior a concentração de  $H^+$ .

Está correto o que se afirma:

- a) somente em I.
- b) somente em II.
- c) somente em III.
- d) somente em I e II.
- e) em I, II e III.

**11.** Com relação aos efeitos sobre o ecossistema, pode-se afirmar que:

- I. As chuvas ácidas poderiam causar a diminuição do pH da água de um lago, o que acarretaria a morte de algumas espécies, rompendo a cadeia alimentar.
- II. As chuvas ácidas poderiam provocar acidificação do solo, o que prejudicaria o crescimento de certos vegetais.
- III. As chuvas ácidas causam danos se apresentarem valor de pH maior que o da água destilada.

Dessas afirmativas está(ão) correta(s):

- a) I, apenas.
- b) III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I e III, apenas.

**12.** Ao se colocar gelo seco ( $CO_2$ ) em água levemente alcalina, em presença de fenolftaleína, verifica-se que a solução que inicialmente era rósea torna-se incolor. Esse fato observa-se porque:

- a) Ocorre abaixamento da temperatura da água.
- b) Ocorre vaporização da fenolftaleína.
- c) O ácido carbônico formado é incolor.
- d) O pH da solução aumenta.
- e) O pH da solução diminui.

**13.** Sucos concentrados de laranja, apresentam pH ácido, em parte pelo alto teor de ácido cítrico e do ácido ascórbico (vitamina C) normalmente adicionado ao produto. Esses produtos são industrializados a partir da remoção da água (e pasteurizados).

zação) do suco de laranjas maduras, comumente da variedade *Citrus sinensis*, posterior adição de vitamina C e aromatização. Um hipotético suco concentrado de laranja apresenta concentração hidrogeniônica de  $10^{-4}$  mol/L. As instruções de preparo da bebida consistem na adição de 1 parte do suco concentrado a nove partes de água e açúcar a gosto. O pH do suco preparado, conforme as instruções, será:

- a) 3,0. d) 5,0.  
b) 3,5. e) 7,0.  
c) 4,0.

## GABARITO

01. b	02. a	03. a	04. d	05. a	06. d	07. a
08. e	09. d	10. e	11. c	12. e	13. d	

## EXERCÍCIOS

### Equilíbrio Heterogêneo

01. A determinada temperatura de  $t$  °C, a solubilidade do sulfato de prata,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  (aq) (312g/mol), em água é igual  $2 \times 10^{-2}$  mol/L. O produto de solubilidade,  $K_{ps}$ , do sal nessa temperatura, é:

- a)  $4,0 \times 10^{-4}$ . d)  $3,2 \times 10^{-5}$ .  
b)  $8,0 \times 10^{-4}$ . e)  $8,0 \times 10^{-6}$ .  
c)  $6,4 \times 10^{-5}$ .

02. Um sistema químico apresenta íons  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{Ca}^{2+}$ , ambos com concentração 0,10 mol/L. Adicionando-se lentamente uma solução de sulfato de sódio ao sistema, pode-se concluir que a concentração do íon  $\text{Ba}^{2+}$  na solução, no instante em que se inicia a precipitação do sulfato de cálcio, é:

Dados:  $K_{ps} = 2,4 \times 10^{-5}$  (sulfato de cálcio);  $K_{ps} = 1,5 \times 10^{-9}$  (sulfato de bário)

Considere desprezível a variação de volume do sistema.

- a)  $6,25 \times 10^{-6}$  mol/L. d)  $1,12 \times 10^{-6}$  mol/L.  
b)  $1,5 \times 10^{-8}$  mol/L. e)  $1,5 \times 10^{-6}$  mol/L.  
c)  $2,4 \times 10^{-4}$  mol/L.

03. O sulfeto de um metal pesado (MS) encontrado nas águas de rios poluídos tem  $k_{ps} = 2,5 \times 10^{-53}$ . O volume, em litro, de uma solução saturada desse sulfeto que contém um único cátion desse metal é

Dado:  $N = 6 \times 10^{23}$

- a)  $1/3 \times 10^3$ . d)  $1/25 \times 10^{-8}$ .  
b)  $1/4 \times 10^5$ . e)  $1/8 \times 10^{-3}$ .  
c)  $1/10 \times 10^8$ .

## GABARITO

01. d	02. a	03. a
-------	-------	-------

## EXERCÍCIOS

### Hidrólise salina

01. O bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é um sal frequentemente usado para combater problemas de acidez, tais como azia e aftas. Essa propriedade deve-se a uma reação estomacal em que há:

- a) diminuição do pH, uma vez que esse sal possui caráter ácido.  
b) aumento do pH, uma vez que esse sal possui caráter alcalino.  
c) aumento do pH, uma vez que esse sal possui caráter ácido.  
d) aumento do pOH, uma vez que esse sal possui caráter alcalino.  
e) diminuição do pOH, uma vez que esse sal possui caráter ácido.

02. O sal propanoato de cálcio é usado na preservação de pães, bolos e queijos, pois impede o crescimento de bactérias e fungos (“bolor” ou “mofo”). Assinale a alternativa que descreve esse sal e o pH de sua solução aquosa obtida pela dissolução de 100 g do mesmo em 500 mL de água destilada:

	Fórmula Molecular	pH da solução aquosa
a)	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$	básico
b)	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$	ácido
c)	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})\text{Ca}$	básico
d)	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$	básico
e)	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$	neutro

03. O pH é uma propriedade físico-química de soluções muito importante para a manutenção dos ecossistemas (lagos, rios) bem como da vida (pH sanguíneo). Qual a alternativa que apresenta substâncias que, quando dissolvidas em água, fornecerão soluções com pH ácido e básico, respectivamente?

- a)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  e  $\text{CH}_3\text{COOH}$  d)  $\text{KOH}$  e  $\text{HNO}_3$   
b)  $\text{NaNO}_3$  e  $\text{HCl}$  e)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e  $\text{NaClO}_4$   
c)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

## GABARITO

01. B	02. D	03. C
-------	-------	-------

## EXERCÍCIOS

### Solução tampão

01. Um tampão foi preparado a partir de um monoácido fraco, de constante de ionização ( $K_a$ ) igual a  $2 \cdot 10^{-6}$ , misturando-se o ácido com uma solução de um sal desse monoácido, o que deu origem a uma solução de pH = 6. Assinale a alternativa abaixo que indique a relação entre as concentrações do sal e do ácido.

- a) 2 d) 7  
b) 3 e) 10  
c) 5

02. Dispõe-se de 1,0L de uma solução tampão constituída por 0,80 mol de ácido acético e 0,80 mol de acetato de potássio. Adicionou-se “x” mol de  $\text{HCl}(\text{g})$  ao tampão e verificou-se que após a reação, o pH da solução tornou-se igual a 4,52. Admi-

tindo-se que a mesma quantidade em mols de ácido clorídrico gasoso, que foi adicionada ao tampão, seja adicionada a 800,0 mL de uma solução aquosa de acetato de sódio 0,50 mol/L.

- $m_a(C) = 12u$ ;  $m_a(Na) = 23u$ ;  $m_a(O) = 16u$ ;  $m_a(Cl) = 35,5u$
- $m_a(H) = 1u$ ;  $k_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ;  $\log 1,8 = 0,26$ ;  $10^{-0,22} = 0,6$

Após o término da reação, é CORRETO afirmar que o(a):

- número de mol do acetato de sódio presente na solução é igual a 0,30.
- massa de acetato de sódio consumida na reação com o ácido clorídrico foi igual a 16,40g.
- pH da solução resultante da reação do acetato de sódio com ácido clorídrico é igual a 3,74.
- massa de ácido clorídrico que foi utilizada na reação com o acetato de sódio foi igual a 0,73g.
- solução de acetato de sódio não reage espontaneamente com a solução de ácido clorídrico, pois não há formação de gás.

03. Preparou-se 1,0L de um tampão, misturando-se 0,10mol de um sal BA com 0,001mol de um ácido fraco HA. O pH do tampão é igual a 5,85. Qual o  $K_a$  do ácido utilizado na preparação do tampão?

Dado:  $10^{0,15} = 1,41$ .

- $1,51 \times 10^{-4}$ .
- $1,41 \times 10^{-4}$ .
- $1,85 \times 10^{-4}$ .
- $1,85 \times 10^{-5}$ .
- $1,51 \times 10^{-5}$ .



## GABARITO

01. A	02. B	03. B
-------	-------	-------

## APLICAÇÕES DA VELOCIDADE E DO EQUILÍBRIO QUÍMICO NO COTIDIANO (ENEM)

Conhecer o comportamento e a velocidade das reações químicas é de grande importância para o ser humano. Na indústria, por exemplo, buscam-se reações que possam se processar no menor tempo possível e que utilize reagentes e equipamentos de baixo custo. Já imaginou um supermercado com vários produtos a venda, mas todos com apenas dois dias de validade? É importante conhecer diversas maneiras de retardar o apodrecimento dos alimentos, ou seja, diminuir a velocidade das reações que causam esse fenômeno químico. Alguns outros fenômenos do cotidiano podem ser explicados pelo estudo da cinética e os fatores que influenciam as velocidades das reações. Vejamos alguns deles:

- Muitas vezes sentimos sono após alguma refeição. Isso pode ser explicado pela má trituração dos alimentos sólidos, pois para que ocorra a digestão no estômago, o corpo disponibiliza  $H^+$  que está presente no sangue para fabricar do ácido gástrico (ácido clorídrico, HCl) que será usado na digestão. A diminuição da concentração de  $H^+$  no sangue causa sonolência. Quando não trituramos bem os alimentos, a comida chega ao estômago com pouca superfície de contato e, portanto, a reação durará um intervalo de tempo maior. Assim, passaremos mais tempo com o sangue pobre em  $H^+$  e com um tremendo sono.

- Você já reparou que, quando os atletas se machucam, o primeiro procedimento é a aplicação de gelo no local da contusão? Isso porque, em temperaturas menores, as reações que causam a inflamação ocorrem mais lentamente. Assim, o efeito da contusão pode ser amenizado.
- Outro fenômeno que pode ser observado em nosso dia-a-dia é o tempo gasto no cozimento de alimentos em panelas comuns e em panelas de pressão. Na panela de pressão, a temperatura de cozimento é maior devido à pressão interior da panela que é maior do que a pressão atmosférica (daí o nome panela de pressão).
- O açúcar pode passar séculos exposto ao oxigênio que não ocorrerá reação, mas quando o ingerimos ele reagirá em poucos segundos quando em contato com o oxigênio. Isso se deve a presença de enzimas que agem sobre o açúcar fazendo com que tenha uma maior afinidade com o oxigênio.
- Atualmente, os automóveis possuem um componente chamado *catalisador* cuja função é acelerar a oxidação do combustível não queimado transformando-o em  $CO_2$  e  $H_2O$  e acelerar a redução dos óxidos de nitrogênio ( $NO$ ,  $NO_2$ ) a  $N_2$  e  $O_2$ .
- Em algumas cirurgias cardíacas e cerebrais, o paciente é resfriado para que haja diminuição da velocidade das reações metabólicas e o corpo necessite de menos oxigênio.
- Os répteis são exemplo de animais cuja temperatura não é constante. A velocidade das reações que ocorrem em seus organismos é maior no verão e menor no inverno.

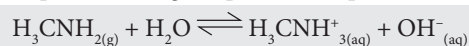
## Princípio de Le Chatelier quando o equilíbrio é afetado

O princípio de Le Chatelier é aplicado quando interferências ocorrem numa situação de equilíbrio. É interessante como, sem perder o rigor conceitual, é possível entendê-lo de duas formas que se complementam. Em uma visão mais ampla, a natureza parece dar ao homem o livre-arbítrio, a permissão de esculpir o próprio rosto na Terra. Ao menos é assim que a natureza reage, incorporando como tão somente um fato novo e não como uma “agressão” as ações do homem nos seus equilíbrios.

A resposta da natureza sempre procura minimizar o efeito da “agressão”, e não acentuá-lo. Atenção: minimizar não significa negar a existência de uma força, mas entendê-la para incluí-la no equilíbrio. Como se mudar não a assustasse, a natureza se perpetua, sempre caminhando para estabelecer um novo equilíbrio. Quem se assusta sou eu, especialmente com governantes de países agressores ou agredidos que acentuam as “agressões” como única forma de agir ou reagir.

Numa visão mais restrita, na química, note como o princípio de minimizar o efeito das interferências é o mesmo.

**Concentração:** numa reação reversível, em equilíbrio, quando uma de suas substâncias é adicionada, ocorre um deslocamento para consumi-la e, quando retirada, a reação é deslocada para repô-la. Veja um exemplo prático: (PUC) “Peixes mortos têm cheiro desagradável devido à formação de substâncias provenientes da decomposição de proteínas. Uma dessas substâncias é a metilamina, que, em presença de água, apresenta o equilíbrio:



Para diminuir o cheiro, o que poderia ser feito?” Resposta: a adição de um ácido (espremer um limão ou colocar vinagre, por exemplo) promove a reação dos íons  $H^+$  do ácido com os íons  $OH^-$ , formando água. Com a diminuição dos íons  $OH^-$ , o equi-

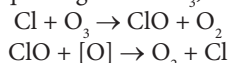
líbrio é deslocado para a direita, reduzindo a quantidade do gás metilamina ( $\text{H}_3\text{CNH}_2(\text{g})$ ), responsável pelo cheiro desagradável.

O princípio de Le Chatelier também é aplicado quando alterações de temperatura e de pressão (com variação de volume) ocorrem num equilíbrio.

Na química, existem mocinhos-bandidos que confundem os alunos. Vejamos um deles:

**Ozônio ( $\text{O}_3$ ):** quando pensam na destruição que ocorre na camada de ozônio existente na atmosfera superior, os alunos imediatamente associam a presença do  $\text{O}_3$  a algo benéfico. De fato, nessa camada de cerca de 25km de espessura, o ozônio, por absorver parte das radiações ultravioleta provenientes do Sol, funciona como um filtro, protegendo as diversas formas de vida na Terra de uma exposição excessiva a essas radiações.

A destruição dessa camada é causada por diversos produtos químicos, especialmente o CFC (clorofluorcarbono), um gás usado sobretudo em equipamentos de refrigeração, aerossóis e espumas plásticas. A decomposição fotoquímica do  $\text{Cl}_2\text{F}_2\text{C}$  libera o átomo de cloro, que reage com o  $\text{O}_3$ , resumidamente, assim:

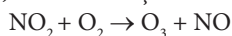


Você notou que, na segunda reação, o átomo de Cl está novamente livre para continuar a agir como um “serial killer” de moléculas de  $\text{O}_3$ ?

Importante: as indústrias estão reduzindo o uso e, portanto, a produção do CFC. Mas, o mocinho também pode ser bandido.

Na alta atmosfera, o ozônio age protegendo-nos, mas, na baixa atmosfera, o que ocorre é bem diferente. A presença do  $\text{O}_3$  próximo à superfície terrestre é prejudicial, pois o gás é considerado um sério poluente atmosférico. Por ser um forte oxidante, o  $\text{O}_3$ , quando inalado continuamente, provoca irritações nas nossas mucosas, especialmente nos olhos, além de poder causar danos irreversíveis às vias respiratórias. O ozônio afeta também os vegetais atacando suas folhas.

O mais incrível é que somos nós os responsáveis pela formação do  $\text{O}_3$ . Indústrias e veículos poluem o ar com óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos que, com a ação da luz solar, produzem o ozônio, como na reação:

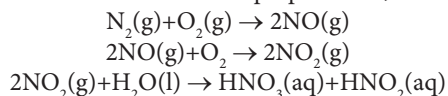


O ozônio pode ser, portanto, herói ou vilão. Como na atual guerra, depende apenas do lugar em que você se encontra.

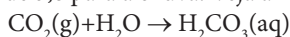
### Chuva ácida

Veja um bom exemplo: “Quando relâmpagos ocorrem na atmosfera, energia suficiente é fornecida para a iniciação da reação de nitrogênio com oxigênio, gerando monóxido de nitrogênio, o qual, em seguida, interage com o oxigênio, gerando dióxido de nitrogênio, um dos responsáveis pela acidez de chuvas. Escreva as reações...”

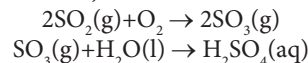
Como todos os dados estão no próprio texto, basta segui-los:



Mas, para enfrentar outras situações, é importante aprender mais sobre chuva ácida. Você sabia que a chuva é naturalmente ácida? O responsável é o gás  $\text{CO}_2$ , existente no ar, que, ao reagir com a água, produz o ácido carbônico, determinando um pH próximo de 5,6 para a chuva. Veja a reação que ocorre:



Porém alguns gases poluentes atmosféricos aumentam a acidez da chuva (o pH fica menor que 5,6), prejudicando, principalmente, a vegetação. Um deles é o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), um gás tóxico e de cheiro forte. Esse gás é produzido sobretudo na queima de certos combustíveis derivados do petróleo, como a gasolina e o óleo diesel, que possuem enxofre como impureza. A queima do óleo diesel, que tem maior teor de impureza, causa mais impacto ao ambiente do que a gasolina. As etapas de formação de chuva com ácido sulfúrico são:



Outra forma de chuva ácida é a com ácido nítrico. Com a alta temperatura dentro dos motores dos automóveis, o nitrogênio e o oxigênio do ar reagem, produzindo óxidos de nitrogênio que, com a água, formam o ácido nítrico, como apresentado nas reações desta questão.

### Baseado na cinética, Einstein explica a teoria de Brown

Brown descobre, e Einstein explica. Em 1827, o biólogo escocês Robert Brown estava estudando grãos de pólen. Com um microscópio, examinou-os suspensos em água e observou que os minúsculos grãos se movimentavam constantemente e que esse movimento não tinha uma direção preferencial.

O biólogo Robert Brown explicou-o assim: “O grão se movimenta porque está vivo e se desloca de acordo com a sua vontade”. Esse movimento foi chamado de browniano.

Em 1905, Albert Einstein, então com 26 anos, explicou o movimento desses grãos, baseado na teoria cinética:

- Toda matéria é feita de partículas minúsculas, invisíveis e em movimento (na realidade essas partículas são átomos, moléculas ou íons);
- As partículas se movimentam o tempo todo. Quanto maior a temperatura, maior a velocidade das partículas;
- Na mesma temperatura, as partículas mais pesadas se movem mais lentamente que as partículas mais leves.

Einstein explicou que o movimento dos grãos ocorria devido aos choques deles com as moléculas de água em grande movimento. Os grãos de pólen são muito pequenos, mas infinitamente maiores que as moléculas de água.

Como as moléculas se movimentam com velocidade muito alta, empurram o grão de pólen quando se chocam com ele.

Na época em que Einstein explicou o movimento browniano, muitos cientistas ainda não acreditavam na existência de átomos e de moléculas.

Hoje a teoria cinética é muito usada para explicar os estados físicos da matéria: gasoso, líquido e sólido. No gás, as partículas são livres e se movimentam rapidamente, chocam-se umas com as outras e com a parede do recipiente. No sólido, as partículas são atraídas fortemente. Há ligações entre as partículas e elas se mantêm muito próximas umas das outras. As partículas no sólido têm pouca liberdade para se movimentar. Elas têm posições fixas. O único movimento que elas podem ter é o de vibração.

No líquido, as partículas estão próximas, mas a atração entre elas é mais fraca que no sólido, onde as partículas se movimentam com menos liberdade.

O trabalho de Einstein sobre o movimento browniano foi um marco importante no desenvolvimento da teoria cinética porque convenceu muitos cientistas a acreditar na existência de átomos e de moléculas.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, 2ª edição. São Paulo: Moderna, 1996.

REIS, Martha; **Completamente química**, Vol II, 3ª edição. São Paulo: FTD, 2001.

SARDELLA, Antônio; **Curso completo de química**, 2ª edição. São Paulo: Ática, 1996.  
<http://www.jcpaiva.net/files/ensino/alunos/>

<http://www.coladaweb.com/questoes/quimica/equiqui.htm>

[http://www.agamenonquimica.com/docs/exercicios/fisico/exe\\_equilibrio.pdf](http://www.agamenonquimica.com/docs/exercicios/fisico/exe_equilibrio.pdf)

<http://vestibular.uol.com.br/ultnot/resumos/ult2767u31.jhtm>

PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**BIOLOGIA I**

Caro(a) Aluno(a),

Este módulo expõe conteúdos exigidos pelo ENEM, dentre eles:

- Citologia II: UECE e ENEM (Habilidade 15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos. Habilidade 16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.
- Citologia III: UECE e ENEM (Habilidade 15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos. Habilidade 16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.
- Citologia IV: UECE e ENEM (Habilidade 15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos. Habilidade 16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.
- Histologia I: UECE e ENEM (Habilidade 15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos. Habilidade 16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

**CITOLOGIA II (UECE/ENEM)**

**Procariontes X Eucariontes**

As células possuem uma região chamada núcleo cuja função é abrigar o material genético dos organismos. Em algumas células, este núcleo é delimitado por uma membrana chamada membrana nuclear ou carioteca. Algumas células, porém, não possuem uma carioteca, sendo que o material genético está diretamente em contato com o citoplasma. Nestes casos, o núcleo não está organizado e é preferencialmente chamado de nucleóide.

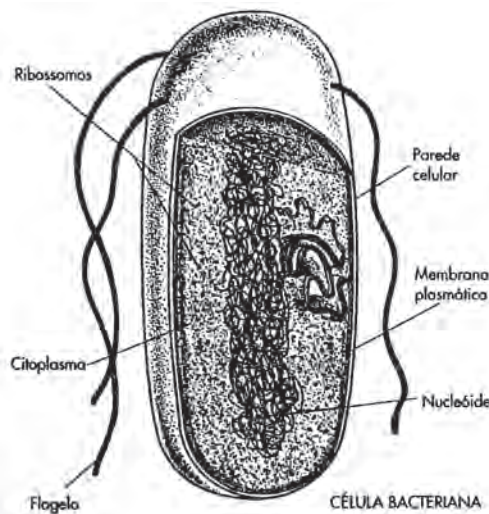
Células que possuem carioteca (núcleo organizado) são ditas **eucarióticas** e células que não possuem carioteca (núcleo não organizado ou nucleóide) são ditas **procarióticas**.

Várias diferenças podem ser evidenciadas entre as células procariótica e eucariótica. De maneira geral, as células procarióticas são estruturas bem mais simples, uma vez que foram as primeiras células a surgir na natureza há cerca de 3,5 bilhões de anos. As células eucarióticas só viriam a aparecer há cerca de 1,5 bilhão de anos.

São procariontes os membros do Reino Monera (arqueobactérias, eubactérias e cianobactérias) e eucariontes os membros dos demais reinos.

**Célula bacteriana**

A célula bacteriana apresenta as seguintes estruturas: **Parede Celular** (envoltório celular rígido, composto por peptidoglicano, que determina a forma da célula bacteriana e a protege de danos mecânicos), **Flagelos** (filamentos móveis que permitem o deslocamento das bactérias), **Membrana Plasmática** (localiza-se internamente à parede celular e controla a entrada e a saída de substâncias da célula), **Citoplasma** (região interna da célula, delimitada pela membrana plasmática), **Ribossomos** (grânulos responsáveis pela síntese de proteínas) e **Nucleóide** (local onde se localiza o cromossomo bacteriano). O mesossomo, invaginação da membrana celular, além de participar do processo respiratório encontra-se ligado ao DNA único das células procarióticas, orientando seu processo de divisão celular.

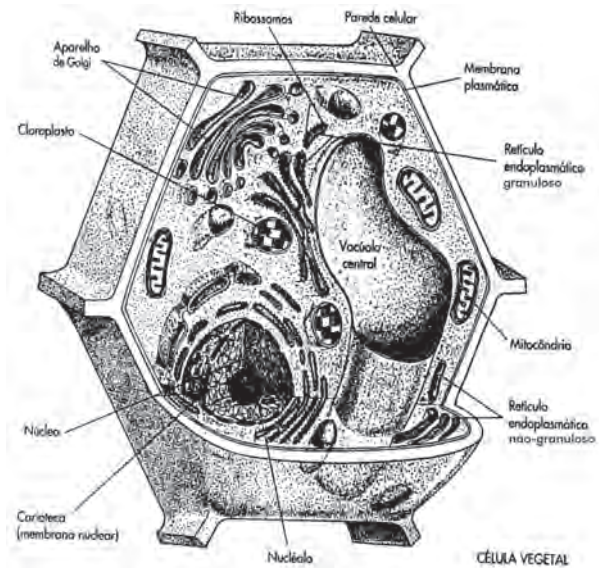


AMABIS e MARTHO. *Biologia das Células*. Volume 1. 2ª edição. São Paulo. Editora Moderna, 2004.

**Célula Vegetal**

Na célula vegetal são encontradas as seguintes estruturas: **Parede Celular** composta por celulose que protege a célula

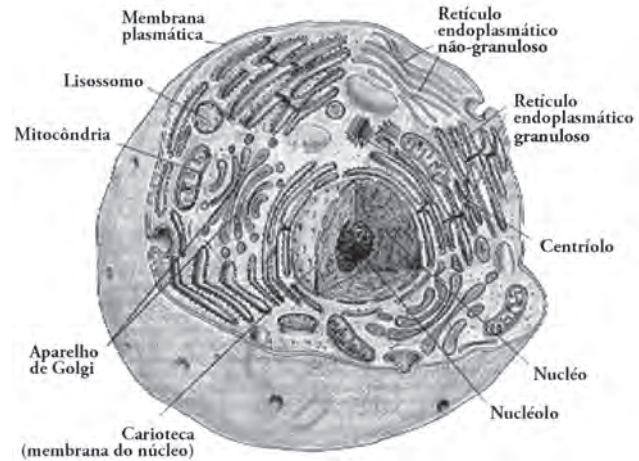
vegetal e determina sua forma, **Membrana Plasmática**, **Citoplasma**, **Organelas Citoplasmáticas** (mitocôndria, retículo endoplasmático, ribossomos, aparelho de Golgi e cloroplastos), **Vacúolo Central**, **Nucleólo**, **Carioteca**.



<http://www.coladaweb.com/>

**Célula Animal**

Na célula animal são encontradas as seguintes estruturas: **Membrana Plasmática**, **Citoplasma**, **Organelas Citoplasmáticas** (mitocôndria, retículo endoplasmático, lisossomos, ribossomos, aparelho de Golgi e centríolos), **Nucleólo**, **Carioteca**.



AMABIS e MARTHO. *Biologia das Células*. Volume 1. 2ª edição. São Paulo. Editora Moderna, 2004.

**Citoplasma**

O citoplasma é a sede dos processos metabólicos das células, encontra-se delimitado externamente pela membrana plasmática e internamente pela membrana nuclear ou carioteca (em células eucariontes), e delimitado apenas externamente pela membrana plasmática (em células procariotes).

**Constituição**

- Sistema de endomembranas: carioteca, retículos endoplasmáticos granuloso e não-granuloso, e complexo de Golgi.
- Organelas membranosas: lisossomos, peroxissomos, mitocôndrias, plastos e vacúolos.



- Organoide não membranosa Ribossomo.
- Organoides tubulares: Centríolos – cílios e flagelos.
- Citosol e Citoesqueleto.

**Ribossomos**

Os ribossomos são organoides não-membranosos que se apresentam sob a forma de partículas globulares. Eles são constituídos por duas subunidades de tamanhos diferentes. Os ribossomos ocorrem em procariontes e eucariontes. Aparecem livres no citoplasma ou associados às membranas do retículo endoplasmático. Tanto os ribossomos livres quanto os que integram o retículo endoplasmático associam-se a filamentos de RNAmensageiro, constituindo os polissomos ou polirribossomos. As duas subunidades dos ribossomos são formadas por RNAribossômico e proteínas. O nucléolo é o local onde se originam os ribossomos.

**Funções**

É o local onde ocorre a síntese protéica. Sintetizam proteínas para toda a célula (citossol, mitocôndrias, citoesqueleto, enzimas, etc), e as que são exportadas para fora da célula (colágeno, queratina, etc), quando aderidas ao retículo endoplasmático granuloso.



**Retículo endoplasmático**

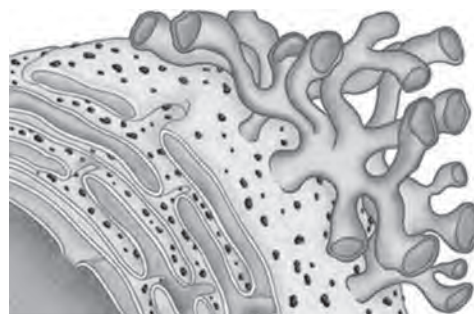
Porção mais desenvolvida do sistema de endomembranas, é constituído pelo retículo endoplasmático granuloso ou ergastoplasma (Possui ribossomos aderidos à sua superfície externa) e pelo retículo endoplasmático não-grnuloso (não apresenta ribossomos).

**Retículo Endoplasmático não-grnuloso**

- Detoxificação;
- Síntese de Lipídios;
- Síntese de hormônios esteroides;
- Glicogenólise;
- Armazenamento de íons  $Ca^{2+}$  nos músculos.

**Retículo Endoplasmático granuloso (REG)**

- Síntese de proteínas de exportação que serão utilizadas pela matriz extracelular ou transportada pelo sangue;
- Síntese de proteínas destinadas à membrana plasmática;
- Síntese das enzimas dos lisossomos.



<http://www.vestibulandoweb.com.br>

**Aparelho ou Complexo de Golgi**

Morfologicamente, o aparelho de Golgi é muito semelhante nas células animais e vegetais. É formado por unidades denominadas dictiossomos.

Apesar da localização, tamanho e o desenvolvimento do aparelho de Golgi variarem entre os diferentes tipos celulares, e também com o estado fisiológico de cada célula, geralmente se localiza próximo ao núcleo.

O complexo de Golgi é estruturalmente e bioquimicamente polarizado. Apresenta duas faces distintas: a face cis ou formativa, voltada para o núcleo e para o retículo endoplasmático, apresenta membranas mais delgadas e é a face pela qual as proteínas secretadas pelo REG penetram no complexo de Golgi; a face trans ou de maturação, côncava, é a face voltada para a membrana plasmática, apresenta membranas mais espessas que as da face cis e é a face através da qual brotam vesículas secretoras, os lisossomos e as vesículas contendo proteínas destinadas à membrana plasmática.



<http://www.universitario.com.br/celo/index2.html>

**Funções**



<http://www.vestibulandoweb.com.br/>

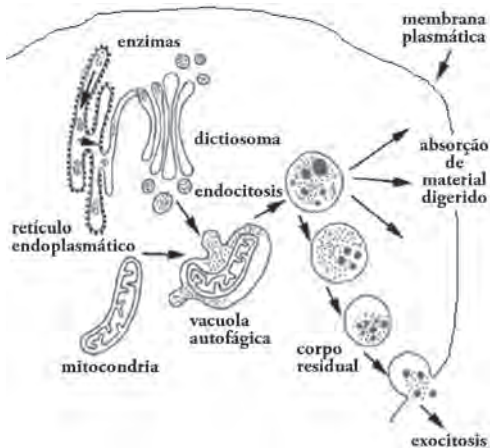
- Recepção e armazenamento temporário de proteínas produzidas no REG;
- Modifica as proteínas; elas podem sofrer glicosilação, sulfatação e fosforilação;
- Empacotamento de substâncias;
- Secreção Celular;
- Está diretamente relacionado com a formação do acrossomo dos espermatozoides;

- Origina os fragmoplastos cheios de pectina, que na mitose vegetal se fusionam dando origem à lamela média;
- Originam os lisossomos.

**Lisossomos**

Organelas membranosas, arredondadas, que contêm enzimas digestivas (hidrolíticas) capazes de digerir diversos tipos de macromoléculas como proteínas, ácidos nucléicos, polissacarídeos, lipídios, etc.

Ocorrem em todas as células eucariontes. Suas enzimas são sintetizadas no REG, transferidas para o complexo de Golgi, onde sofrem fosforilação.



**Funções**

Digestão intracelular, podendo ser heterofágica (quando há digestão de substâncias que entraram na célula por fagocitose ou pinocitose) ou autofágica (quando a substância a ser digerida faz parte da célula).

Observe: a autofagia tem como função a renovação do material intracelular com digestão de organelas envelhecidas, que atingiram seu limite de duração. Na autofagia pode ocorrer formação de corpo residual e haver ou não fagocitose.

**Peroxisissomos**

Organelas membranosas arredondadas, presentes em todos os eucariontes, contendo enzimas oxidativas sintetizadas por polissomos livres no hialoplasma.

**Funções**

- Decomposição do peróxido de hidrogênio por ação da enzima catalase;
- Enzimas que metabolizam o etanol; principalmente nos peroxissomos do fígado, desintoxicando o organismo;
- Metabolização do ácido úrico resultante das bases púricas;
- Oxidação de ácidos graxos: quebra das gorduras produzindo a acetil coenzima A (acetil-CoA). Essa é liberada no citoplasma e penetra nas mitocôndrias onde participa do ciclo de Krebs.

**Centríolo**

Centríolo é um organoide que aparece perto do núcleo, no centro de uma região chamada centrossomo. Cada centríolo é um cilindro, cuja parede é constituída de 27 microtúbulos dispostos paralelamente em 9 feixes. A cada um dos quais com 3 microtúbulos paralelos. Cada célula apresenta 2 centríolos perpendiculares um ao outro. O centrossomo é a principal região organizadora de microtúbulos. Os centríolos ocorrem

em células animais, algas e fungos, não sendo encontrados em células de vegetais superiores.



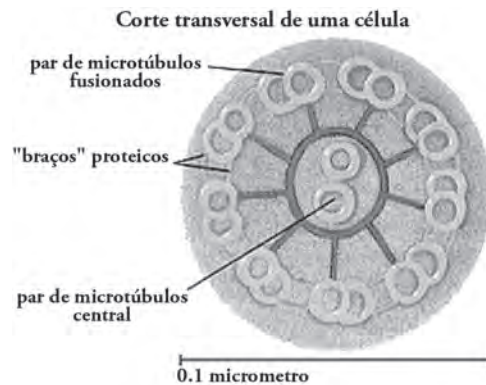
<http://focobiomedico.blogspot.com.br/>

**Funções**

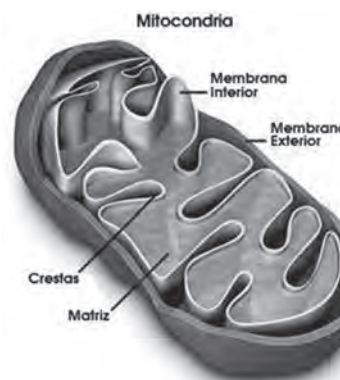
- Durante a meiose, os centríolos se duplicam e orientam a formação do fuso mitótico, estrutura responsável pela distribuição dos cromossomos entre as células-filhas;
- Atuam na formação dos cílios e flagelos.

**Cílios e Flagelos**

São projeções filiformes, que agem na movimentação de células. Os cílios são curtos e numerosos, enquanto os flagelos são longos e em número reduzido. Cílios e flagelos possuem a mesma estrutura, onde aparecem 9 pares de microtúbulos, dispostos em círculo ao redor de um par central. Cílios e flagelos determinam a motilidade de espermatozoides, algas e protozoários. Epitélios ciliados promovem a movimentação de partículas, como é o caso das vias respiratórias.



**Mitocôndrias**



<http://www.infoescola.com>

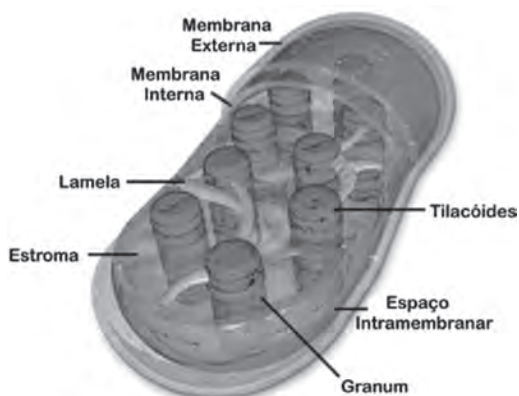
Organelas membranosas em forma de bastonetes. Presentes em todas as células eucarióticas. Condrioma é o nome

dado ao conjunto de mitocôndrias de uma célula. O número de mitocôndrias aumenta com a atividade metabólica da célula e sua necessidade de energia. Células musculares, células dos túbulos renais são ricas em mitocôndrias. Condriocinese significa a autoduplicação das mitocôndrias. O DNA mitocondrial geralmente é circular e maior nos vegetais e protistas. É diferente do DNA nuclear tanto na forma quanto na composição de seus genes. Ocorre transcrição e tradução dentro da própria mitocôndria. Essas proteínas são utilizadas na construção da membrana interna da mitocôndria.

**Funções**

- Respiração aeróbica: Oxidação de compostos orgânicos na presença de oxigênio.
- Produção de energia que fica armazenada na forma de ATP (adenosina trifosfato)

**Cloroplastos**



<http://www.sobiologia.com.br/>

Cloroplasto é uma organela presente nas células das plantas e das algas, rico em clorofila, responsável pela sua cor verde e é um dos três tipos de plastos, sendo os outros dois os cromoplastos e os leucoplastos. Cloroplasto é o local onde se realiza a fotossíntese. Os cloroplastos distinguem-se bem das outras organelas da célula, quer pela cor, quer pela sua estrutura, geralmente laminar, possuem RNA, DNA e ribossomos, podendo assim sintetizar proteínas e se auto-multiplicar. Em seu interior apresenta um líquido semelhante ao que preenche as mitocôndrias, o estroma. Os cloroplastos possuem suas delimitações constituídas por duas membranas lipoprotéicas. A membrana externa é lisa, enquanto a interna é composta por várias dobras voltadas para o interior do cloroplasto. A fotossíntese típica dos cloroplastos também é realizada por bactérias, as cianobactérias.

**Teoria da endossimbiose**

Os cloroplastos e as mitocôndrias possuem material genético e possuem a capacidade de se duplicar. Este fato é uma das evidências nas quais se baseia a teoria endossimbiótica de origem dos cloroplastos e das mitocôndrias. Segundo esta teoria, os cloroplastos e as mitocôndrias teriam se originado, respectivamente, de uma cianobactéria ancestral e de uma bactéria aeróbia, engolfados pela célula eucariótica precursora. O DNA mitocondrial, em humanos, é uma herança materna, pois o zigoto herda todas as organelas do gameta feminino, o óvulo.

**EXERCÍCIOS**

**01.** Nos insetos, as ramificações terminais das traqueias alcançam os tecidos do animal. Dessa maneira, as trocas gasosas entre as células e o ar atmosférico ocorrem de forma mais direta, pois não precisam passar pelo sangue. Além disso, nas células musculares responsáveis pelo batimento das asas, muitas mitocôndrias ficam posicionadas bem perto das traqueias, recebendo gás oxigênio de maneira eficiente. Com base no trecho anterior, indique a alternativa correta:

- É nas mitocôndrias que ocorre grande parte do processo aeróbico que converte ADP em ATP. Sua posição nas células citadas, portanto, possibilita a realização de atividades aeróbicas intensas – como o voo –, por longos períodos.
- Nas células musculares citadas, as mitocôndrias conseguem absorver o oxigênio diretamente do ar atmosférico para, em seguida, espalhá-lo por todo o citoplasma de modo bastante eficiente.
- Por causa do posicionamento das mitocôndrias, as células musculares citadas consomem mais oxigênio do que as outras células.
- Quando a célula não consegue sustentar uma atividade de maneira aeróbica, entram em ação processos anaeróbicos, como a fermentação e a transpiração.
- Nas mitocôndrias posicionadas perto das traqueias, o oxigênio funciona como um catalisador, aumentando a velocidade das reações que formam moléculas de ATP.

**02.** (UNIFAL-julho/2004) Uma das características das células eucarióticas é a abundância de membranas formando bolsas e canais citoplasmáticos, denominados organelas, que desempenham funções específicas no metabolismo celular. Com relação a essas organelas é INCORRETO afirmar que:

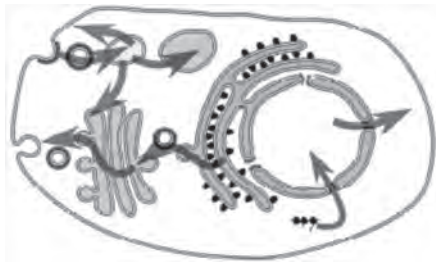
- O retículo endoplasmático liso formado por túbulos e/ou sáculos membranosos com função de produzir as proteínas destinadas ao meio extracelular.
- O aparelho de Golgi, formado por bolsas membranosas achatadas e empilhadas, tem como uma de suas funções a modificação e o envio de proteínas para fora da célula.
- Os lisossomos são bolsas membranosas que contêm enzimas capazes de digerir a grande maioria das substâncias orgânicas normalmente encontradas nas células.
- As mitocôndrias são organelas delimitadas por duas membranas e responsáveis pela produção da maior parte da energia gasta nas diversas atividades celulares.
- Os peroxissomos são bolsas membranosas que contêm algumas enzimas, entre elas a catalase que é a responsável pela conversão do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio.

**03.** (PUC-SP) Considere os seguintes eventos:

- Fusão do fagossomo com lisossomo.
- Atuação de enzimas digestivas.
- Clasmocitose.
- Formação do fagossomo.

A sequência correta em que esses eventos ocorrem no processo de englobamento e digestão intracelular de partículas em uma célula é:

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



04. (UFV-2009) No crescimento de uma célula eucariótica ocorre um constante transporte de proteínas, RNA e DNA do seu sítio de síntese para um determinado domínio intracelular específico, onde estas moléculas terão uma determinada função. Abaixo está representada uma célula na qual podem ser observados os sítios de localização de proteínas e as vias de transporte e secretórias:

Em relação às vias de transporte e de secreção de proteínas, é INCORRETO afirmar que:

- a) as proteínas produzidas nos ribossomos livres no citosol são transportadas para o ergastoplasma, onde são glicosiladas.
- b) o acesso ao núcleo ocorre por um poro chamado de complexo poro nuclear, pois esta organela é separada do citoplasma por uma membrana.
- c) no complexo de Golgi, as proteínas produzidas no retículo granuloso são modificadas, separadas e empacotadas em bolsas membranosas.
- d) o complexo golgiense é o responsável pela secreção celular, processo de exportação para fora da célula de substâncias úteis ao organismo.

05. (UFLA-JULHO/2006) Na coluna da esquerda, encontram-se nomes de organelas celulares e, na coluna da direita, importantes processos fisiológicos. Marque a sequência que representa a correlação CORRETA entre as duas colunas.

**Organelas**

- 1. ribossoma
- 2. retículo endoplasmático
- 3. mitocôndria
- 4. lisossoma
- 5. aparelho de golgi

**Processos fisiológicos:**

- A. síntese de ATP
- B. empacotamento e formação de grãos de secreção
- C. síntese de proteínas
- D. digestão intracelular
- E. neutralização de substâncias tóxicas

- a) 1A, 2B, 3D, 4C, 5E
- b) 1B, 2D, 3E, 4A, 5C
- c) 1C, 2E, 3A, 4D, 5B
- d) 1C, 2B, 3A, 4D, 5E

06. (UFV/2003) À semelhança do que acontece na formação de cálculos renais nos animais, o metabolismo celular em plantas pode formar inclusões cristalíferas constituídas por oxalato de cálcio, também conhecidas como drusas, ráfides e monocristais. Essas inclusões são comumente encontradas em uma das organelas abaixo. Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Plastídeo
- b) Vacúolo
- c) Lisossomo
- d) Complexo de golgi
- e) Peroxissomo

07. (UERJ 2000) **Humano tem mais de 100 mil genes**

Pesquisadores da Incyte Pharmaceuticals Inc. da Califórnia revelaram que há em torno de 140 mil genes dedicados à elaboração de proteínas que programam as células do corpo humano. (“Jornal do Brasil”, 25/09/1999)

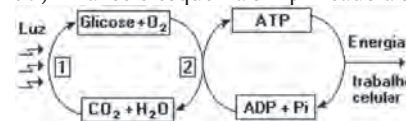
A síntese das proteínas, de acordo com a informação contida nos genes, ocorre por intermédio de:

- a) polirribossomos com moléculas de RNA mensageiro
- b) enzimas presentes nas membranas do complexo de Golgi
- c) ribossomos isolados ligados à membrana do envoltório nuclear
- d) mensagens nas enzimas da membrana do retículo endoplasmático granular

08. (UFPA/2007) Segundo a teoria de Lynn Margulis, as bactérias e os cloroplastos atuais teriam sido seres procariontes independentes que foram englobados pelas primeiras células eucarióticas que surgiram na face da Terra. Os estudos sobre as mitocôndrias e cloroplastos fornecem alguns argumentos a favor dessa teoria, porque estas organelas apresentam:

- a) nucléolos que participam diretamente dos processos de divisão celular.
- b) movimentos amebóides, como nos organismos unicelulares.
- c) moléculas de DNA que produzem enzimas responsáveis pela digestão e armazenamento.
- d) material genético próprio e ribossomos, e são capazes de produzir proteínas.
- e) microfilamentos responsáveis pelo armazenamento e transporte de macromoléculas.

09. (UECE 97) Analise o esquema simplificado a seguir:



As fases 1 e 2 do esquema resumem, respectivamente:

- a) fotossíntese e fermentação
- b) respiração e fotossíntese
- c) fermentação e respiração
- d) fotossíntese e respiração

10. (UERJ 97) O gráfico mostra o resultado de um experimento onde se avaliou o consumo de oxigênio de uma solução, pela mitocôndria, em presença de adenosina difosfato (ADP) e adenosina trifosfato (ATP).



A partir deste resultado, podemos afirmar que, em relação à taxa de consumo de oxigênio, ocorre:

- a) aumento pela adição de ATP e produção ADP
- b) aumento pela adição de ADP e produção de ATP
- c) diminuição pela adição de ATP e produção de ADP
- d) diminuição pela adição de ADP e produção de ATP

11. (UNICAP-PE) Associando-se a segunda coluna com a primeira, teríamos como correta a sequência:

- 1. lisossomo
- 2. centríolo
- 3. cloroplasto
- 4. cílio
- 5. plasmalema

- A- Mostra, em corte transversal ao microscópio eletrônico, duas microfibrilas centrais e nove periféricas.
- B- Possibilita à célula manter a composição intracelular diversa da do meio ambiente.
- C- Tem como função a digestão do material exógeno e a degradação de componentes da própria célula.
- D- Desempenha papel importante na fotossíntese.
- E- É formado por nove conjuntos de túbulos protéicos dispostos em círculos.

- a) 1c, 2e, 3d, 4a, 5b.
- b) 1a, 2b, 3c, 4d, 5e.
- c) 1d, 3c, 3e, 4a, 5b.
- d) 1c, 2e, 3b, 4d, 5a.
- e) 1e, 2c, 3b, 4a, 5d.

12. (UFC) Suponha que você esteja trabalhando com uma suspensão de células animais, a partir da qual você deseja isolar uma proteína. Durante a preparação, vários lisossomos sofrem ruptura. Como consequência disso, ocorreria:

- a) liberação de ácidos nucléicos, que dificultariam o isolamento da macromolécula que você está tentando obter.
- b) liberação de ATP, que facilitaria o processo de isolamento da macromolécula de seu interesse.
- c) liberação de enzimas, que poderiam digerir a macromolécula que você está tentando isolar.
- d) liberação de macromoléculas protéicas recém-sintetizadas nos lisossomos, o que aumentaria a quantidade da proteína a ser obtida.
- e) interrupção da síntese de proteínas enzimáticas nos lisossomos, diminuindo a quantidade de proteína a ser obtida.

13. (FATEC) “A silicose é uma doença muito comum em trabalhadores que lidam com amianto. Um dos componentes do amianto é a sílica, uma substância inorgânica que forma minúsculos cristais que podem se acumular nos pulmões. As células dos alvéolos pulmonares afetadas por estes cristais acabam sofrendo autólise”. Essa doença está relacionada com organelas citoplasmáticas denominadas

- a) plastos
- b) lisossomos
- c) dictiossomos
- d) mitocôndrias
- e) centríolos

**ESPECIAL ENEM**

14. (ENEM) Uma vítima de acidente de carro foi encontrada carbonizada devido a uma explosão. Indícios, como certos

adereços de metal usados pela vítima, sugerem que a mesma seja filha de um determinado casal. Uma equipe policial de perícia teve acesso ao material biológico carbonizado da vítima, reduzido, praticamente, a fragmentos de ossos. Sabe-se que é possível obter DNA em condições para análise genética de parte do tecido interno de ossos. Os peritos necessitam escolher, entre cromossomos autossômicos, cromossomos sexuais (X e Y) ou DNAm (DNA mitocondrial), a melhor opção para identificação do parentesco da vítima com o referido casal. Sabe-se que, entre outros aspectos, o número de cópias de um mesmo cromossomo por célula maximiza a chance de se obter moléculas não degradadas pelo calor da explosão.

Com base nessas informações e tendo em vista os diferentes padrões de herança de cada fonte de DNA citada, a melhor opção para a perícia seria a utilização

- a) do DNAm, transmitido ao longo da linhagem materna, pois, em cada célula humana, há várias cópias dessa molécula.
- b) do cromossomo X, pois a vítima herdou duas cópias desse cromossomo, estando assim em número superior aos demais.
- c) do cromossomo autossômico, pois esse cromossomo apresenta maior quantidade de material genético quando comparado aos nucleares, como, por exemplo, o DNAm.
- d) do cromossomo Y, pois, em condições normais, este é transmitido integralmente do pai para toda a prole e está presente em duas cópias em células de indivíduos do sexo feminino.
- e) de marcadores genéticos em cromossomos autossômicos, pois estes, além de serem transmitidos pelo pai e pela mãe, estão presentes em 44 cópias por célula, e os demais, em apenas uma.

**GABARITO**

01.	02.	03.	04.	05. C
06. b	07. a	08. d	09. d	10. b
11. a	12. c	13. b	14.	

**CITOLOGIA III (UECE/ENEM)**

**Divisão celular**

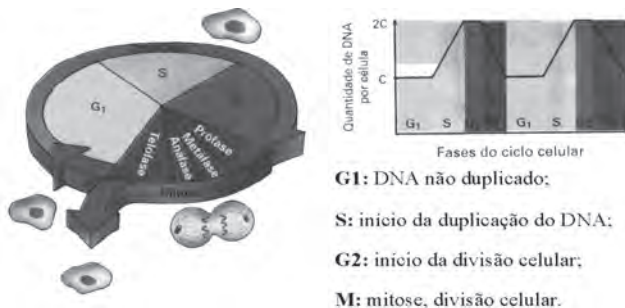
Células são geradas de células e a única maneira de se obter mais células é por divisão daquelas que já existem. Todos os organismos vivos, das bactérias unicelulares aos mamíferos multicelulares, são produtos de repetidas rodadas de crescimento celular e divisão desde o início da vida há mais de três bilhões de anos. A divisão celular é mais simples e mais rápida nas bactérias que não possuem núcleo e contém um único cromossomo. A divisão celular em células eucarióticas é muito mais complexa porque a principal informação genética da célula está distribuída em vários cromossomos (lembre-se que uma célula eucariótica também contém uma pequena porção de DNA nas mitocôndrias e, se for uma célula vegetal, também nos cloroplastos). Nos animais podemos identificar dois tipos de células: somáticas e gametas. Somáticas são as células que formam o corpo, e gametas são os que se destinam à perpetuação da es-

pécie. Nas células somáticas, os cromossomos geralmente ocorrem aos pares e os que formam cada par possuem genes para as mesmas características (cromossomos homólogos). Células que apresentam cromossomos aos pares são denominadas células diplóides ou  $2n$ . Os gametas, células relacionadas com processos sexuais de reprodução, apresentam apenas um cromossomo de cada par de homólogos, sendo, assim, denominadas de células haplóides ou  $n$ . As células somáticas dividem-se originando outras células por um processo denominado de mitose. As células reprodutoras (gametas) são formadas por um processo de divisão celular chamado de meiose.

### Ciclo celular

A duração do ciclo celular varia muito de um tipo de célula para outro. Daremos ênfase aqui a uma célula de mamífero que se divide com razoável rapidez, com um tempo de ciclo celular de aproximadamente 24 horas. O ciclo celular eucariótico é tradicionalmente dividido em quatro estágios e dois momentos: Fase M (momento de divisão celular), G<sub>1</sub>, S e G<sub>2</sub> (momento de interfase). O ciclo de vida de uma célula termina quando ela se divide, originando duas células-filhas.

A mitose (quando o núcleo se divide) e a citocinese (a célula divide-se em duas) compõem a Fase M do ciclo celular. A interfase é o período de intensa atividade metabólica em que a célula permanece a maior parte da sua vida (antecede a divisão celular). Os períodos G<sub>1</sub>, S e G<sub>2</sub> compõem a interfase. A letra S vem da palavra “síntese” e nesse período ocorre a síntese de DNA nuclear (duplicação dos cromossomos); a letra G vem do inglês “Gap”, que significa intervalo e nesse período não há síntese de DNA, mas o crescimento celular é acentuado.



No ciclo celular, existem momentos que podem ser chamados de pontos de checagem, em que mecanismos celulares verificam as condições da célula antes de prosseguir de uma fase para outra. Um importante ponto de checagem ocorre em G<sub>1</sub> e outro em G<sub>2</sub>. A mitose costuma ser dividida nas seguintes fases: prófase, prometáfase, metáfase, anáfase e telófase. Antes de a mitose começar, cada cromossomo foi replicado (duplicação do DNA) e consiste de duas cromátides idênticas (chamadas de cromátides-irmãs) que estão unidas pela região do centrômero.

### Mitose

#### Prófase

Nessa fase, cada cromossomo formado por duas cromátides irmãs unidas, pelo centrômero, começa a se condensar, tornando-se visíveis. Ao mesmo tempo, o nucléolo começa a se tornar menos evidente, desaparecendo no final dessa fase, pois não há transcrição de RNA nos cromossomos condensados. Há, ainda, a duplicação do centro celular, que é acompanhada da duplicação do centríolo. A partir do centro celular forma-se

o áster, conjunto de microtúbulos que se irradiam lembrando a figura de uma estrela. Inicialmente, um áster está próximo do outro, mas, aos poucos, algumas de suas fibras crescem e empurram o centro celular em direção aos polos da célula. Essas fibras maiores constituem as fibras polares. No final da prófase formam-se, na região de cada centrômero, complexos protéicos especializados: os cinetócoros. A prófase termina com o rompimento da carioteca, dando início à prometáfase.

#### Prometáfase

A prometáfase inicia-se após o rompimento da carioteca, não havendo mais limites físicos entre o citoplasma e o material nuclear. Há formação de **fibras cromossômicas** ou **cinetocóricas**, que se ligam aos cinetócoros para orientar os deslocamentos dos cromossomos em direção à região equatorial da célula. Ao conjunto de fibras do áster, fibras polares e fibras cinetocóricas dá-se o nome de fuso mitótico.

#### Metáfase

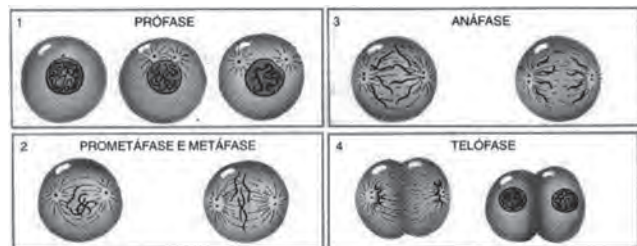
Na metáfase, fase mais longa da mitose, o auge da condensação cromossômica acontece e eles se alinham em um mesmo plano, formando a placa equatorial ou placa metafásica. Durante a metáfase, ocorre no citoplasma intensa movimentação de organelas que se dirigem equitativamente para os polos opostos da célula.

#### Anáfase

A separação dos centrômeros e consequente separação das cromátides-irmãs indica o início da anáfase. As cromátides-irmãs separadas passam a ser chamadas de cromossomos-irmãos e estes são encaminhados para polos opostos da célula por mecanismos que envolvem as fibras do cinetócoro e as fibras polares. Quando cada conjunto chega aos polos opostos da célula, termina a anáfase e inicia-se a telófase.

#### Telófase

Na telófase a carioteca se organiza, os cromossomos se descondensam, o cinetócoro e as fibras cinetocóricas desaparecem e o nucléolo se reorganiza (inicia-se a síntese de RNAr), terminando a mitose, que resulta na divisão do núcleo (cariocinese), e iniciando a citocinese (divisão do citoplasma).



#### Citocinese

Estágio que ocorre associada à cariocinese (mas pode também ser um evento independente), iniciando-se, geralmente, ao final da anáfase ou telófase. Em células animais é do tipo centrípeta (de fora para dentro) e consequência da atuação dos microfilamentos do citoesqueleto associados à miosina. Eles se organizam sob a membrana plasmática ao redor da placa metafásica, formando um anel contrátil, cuja contração leva progressivamente ao estrangulamento da célula até que as duas células-filhas se separem. A citocinese termina quando as células filhas se separam.

Na divisão das células dos vegetais superiores encontramos algumas diferenças da divisão de células animais, como: ausência de centríolos (mitose acêntrica), não há formação de fibras do áster (mitose anastral) e citocinese centrífuga (de dentro para fora). Na citocinese das células vegetais não ocorre invaginação da membrana plasmática, mas há formação centrífuga de uma lâmina equatorial originada a partir de pequenas vesículas diferenciadas do complexo golgiense, ricas em pectina, polissacarídeos e glicoproteínas. Essas vesículas se fundem e seu conteúdo dá origem à lamela média (fragmoplasto); suas membranas contribuem para a formação da membrana plasmática de cada lado da placa equatorial. Inicia-se agora a formação da parede celular. Moléculas de celulose começam a se depositar no fragmoplasto, formando paredes celulósicas primárias das células-filhas. É importante ressaltar que, nos vegetais, a separação entre os citoplasmas de células-irmãs não é completa: durante a formação do fragmoplasto, restam filamentos de citoplasma comunicando as células-irmãs. Essas pontes citoplasmáticas de ligação recebem o nome de plasmodesmos.

**Meiose**

A meiose é a divisão celular que ocorre na formação dos gametas ou na formação de alguns tipos esporos, reduzindo o número de cromossomos à metade. Assim, a célula mãe diplóide gera células-filhas haplóides. A meiose ocorre por duas divisões celulares sucessivas: a meiose I, reducional (reduz ao meio o número de cromossomos), e a meiose II, equacional (o número de cromossomos das células que se dividem mantém-se o mesmo nas células que se formam).

As fases das duas etapas da meiose são: **Meiose I: prófase I, metáfase I, anáfase I, telófase I.**

**Prófase I**

A prófase I da meiose I foi dividida em cinco subfases consecutivas: leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese. Na interfase ocorre a duplicação do DNA e, conseqüentemente, dos cromossomos, formando, assim, as cromátides-irmãs. Após a duplicação dos cromossomos, inicia-se a divisão celular.

**Leptóteno:** cada cromossomo, no leptóteno, é formado por duas cromátides-irmãs e, nessa fase, inicia-se sua condensação. É perceptível a presença de regiões mais condensadas, denominadas de cromômeros, que têm a mesma distribuição ao longo de cromossomos homólogos.

**Zigóteno:** A condensação dos cromossomos progride e os homólogos emparelham-se, num processo denominado de sinapse cromossômica. O início do emparelhamento ocorre no zigóteno e se completa no paquíteno. Na mitose não há emparelhamento de homólogos.

**Paquíteno:** Com os cromossomos já emparelhados, é possível visualizar melhor que cada par de cromossomos homólogos possui quatro cromátides, constituindo uma tétrade, ou bivalente, formada por:

- Cromátides-irmãs: as que se originam de um mesmo cromossomo;
- Cromátides-homólogas: as que se originam de cromossomos homólogos.

Duas cromátides homólogas podem sofrer uma ruptura na mesma altura, e os dois pedaços podem trocar de lugar, realizando o que se chama de crossing-over ou, simplesmente, permutação. Como os cromossomos são portadores

de genes, ocorre, em virtude da permutação, recombinação gênica, processo importante no aumento da variabilidade gênica da espécie.

**Diplóteno:** Os cromossomos homólogos começam a se afastar, mas permanecem ligados pelas regiões onde ocorreu o crossing-over. Tais regiões constituem os quiasmas. O número e quiasmas fornece o número de permutações ocorridas. Esses quiasmas são visíveis apenas a partir do diplóteno, entretanto, ocorrem no paquíteno. **Diacinese:** Continua a ocorrer condensação dos cromossomos e separação dos homólogos. Com isso, os quiasmas vão escorregando para as pontas das cromátides (terminalização dos quiasmas). Os cromossomos homólogos só se separam completamente quando os quiasmas desaparecem, o que ocorre na anáfase I. É possível notar também, no decorrer dessas fases dos cromossomos, o nucléolo e a carioteca desaparecerem; no citoplasma ocorre duplicação do centro celular e do centríolo e início da formação das fibras polares. Os centríolos atingem os polos da célula na diacinese.

**Metáfase I**

Cromossomos duplicados e emparelhados, dispostos no equador da célula, atingem o máximo da condensação.

**Anáfase I**

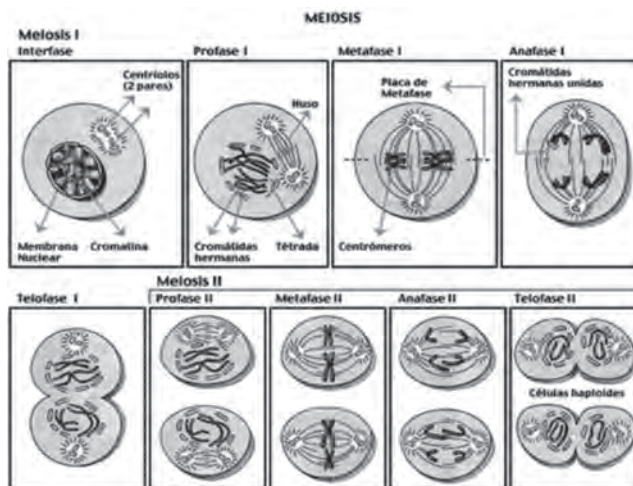
Deslocamento dos cromossomos para os polos. O par de cromossomos homólogos separa-se, indo um cromossomo duplicado de cada par para um pólo da célula. Não ocorre divisão do centrômero, como acontece na anáfase da mitose. A esses cromossomos da meiose I dá-se o nome de díades.

**Telófase I**

Quando as díades chegam aos polos, finda a anáfase I e inicia-se a telófase I. Nesse estágio, os cromossomos desespiralizam-se e a carioteca e o nucléolo reorganizam-se. Ocorre a citocinese I.

**Meiose II: prófase II, metáfase II, anáfase II, telófase II**

A meiose II é semelhante à mitose. Há formação de células haplóides a partir de outras haplóides. Isso só é possível porque ocorre, durante a meiose II, a separação das cromátides que formam as díades. Cada cromátide de uma díade dirige-se para um pólo diferente e já pode ser chamada de cromossomo-irmão. As fases da meiose II são: prófase II, metáfase II, anáfase II, telófase II e citocinese II.



**EXERCÍCIOS**

**01. (INST. TOLEDO)** A ordem correta das subfases da prófase é:  
 a) leptóteno - paquíteno - zigóteno - diplóteno - diacinese.  
 b) leptóteno - diplóteno - zigóteno - paquíteno - diacinese.  
 c) leptóteno - diplóteno - paquíteno - zigóteno - diacinese.  
 d) leptóteno - paquíteno - diplóteno - zigóteno - diacinese.  
 e) leptóteno - zigóteno - paquíteno - diplóteno - diacinese.

**02. (CESGRANRIO)** Durante a prófase da primeira divisão meiótica, ocorre a troca de fragmentos entre cromossomas homólogos, possibilitando uma maior variabilidade genética. A esse evento dá-se o nome de:

- a) formação de bivalentes.
- b) formação de tétrades.
- c) citocinese.
- d) intercinese.
- e) "crossing-over"

**03. (UFPE)** Uma evidente diferença existente entre a anáfase da mitose e as anáfases I e II da meiose é que os cromossomos em migração para os polos celulares são:

- a) irmãos nas anáfases I e II e homólogos na anáfase da mitose.
- b) homólogos nas anáfases I e II e irmãos na anáfase da mitose.
- c) homólogos na anáfase I e irmãos na anáfase II e na anáfase da mitose.
- d) irmãos na anáfase I e anáfase da mitose e homólogos na anáfase II.
- e) irmãos nas anáfases I e II e anáfase da mitose.

**04. (U.TAUBATÉ-SP)** Assinale a frase errada, em relação à meiose:

- a) Os cromossomos já entram duplicados na prófase I.
- b) A formação das tétrades ocorre no paquíteno.
- c) A permutação nada mais é do que a troca de segmentos entre cromátides-irmãs
- d) O quiasma, figura observada no diplóteno, é consequência da permutação.
- e) Na metáfase I, a placa equatorial está formada por pares de cromossomos.

**05. (UC-PR)** Quando uma célula conclui a sua primeira divisão meiótica, resultam:

- a) duas células diplóides
- b) quatro células diplóides.
- c) quatro células haplóides.
- d) duas células haplóides.
- e) duas células somáticas.

**06. (UNIFICADO-94)** A figura abaixo é característica da Meiose porque só nesse tipo de divisão celular acontece:

- a) separação dos centríolos.
- b) formação do fuso acromático.
- c) manutenção da carioteca.
- d) pareamento dos cromossomos homólogos.
- e) duplicação das cromátides.



**07. (INTEGRADO-97)** Considerando que uma espécie possui n° de cromossomas nas células somáticas 2n=6, a célula apresentada na figura abaixo evidencia esses cromossomas em:

- a) metáfase mitótica.
- b) metáfase I.
- c) metáfase II.
- d) anáfase mitótica.
- e) anáfase II.

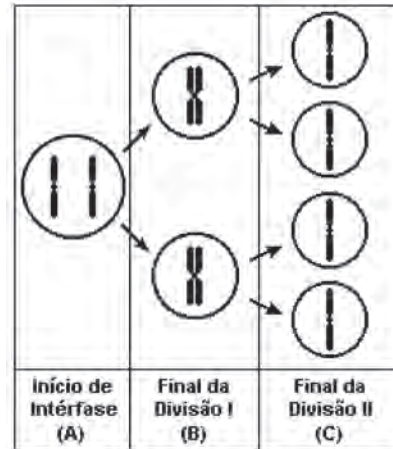


**08. (FATEC-SP)** Das afirmativas abaixo:

- I. O crossing-over permite a recombinação dos genes localizados em cromossomos homólogos.
- II. Meiose é um tipo de divisão celular na qual uma célula diplóide dá origem a quatro células haplóides.
- III. A intérfase é um período de grande atividade metabólica no núcleo. É nessa fase que o DNA se duplica e o RNA é sintetizado.

- a) apenas a afirmativa I é correta.
- b) apenas a afirmativa II é correta.
- c) apenas a afirmativa III é correta.
- d) apenas duas afirmativas são corretas.
- e) todas as afirmativas são corretas.

**09. (Fuvest 2004)** A figura mostra etapas da segregação de um par de cromossomos homólogos em uma meiose em que não ocorreu permuta



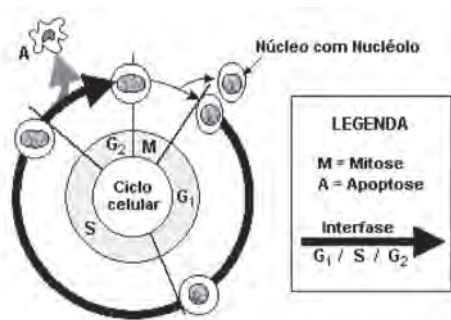
No início da intérfase, antes da duplicação cromossômica que precede a meiose, um dos representantes de um par de alelos mutou por perda de uma seqüência de pares de nucleotídeos. Considerando as células que se formam no final da primeira divisão (B) e no final da segunda divisão (C), encontraremos o alelo mutante em

- a) uma célula em B e nas quatro em C.
- b) uma célula em B e em duas em C.
- c) uma célula em B e em uma em C.
- d) duas células em B e em duas em C.
- e) duas células em B e nas quatro em C.

**10. (PUC/MG 2003)** O ciclo celular é interrompido entre as fases G/S e G./mitose, e proteínas especiais controlam a evolução do ciclo celular das novas células. Entre S/G, algumas proteínas checam possíveis falhas e erros na linha de produção, decidem se o ciclo celular avança ou é paralisado iniciando um processo de destruição do material genético, conhecido como APOPTOSE, ou morte celular espontânea. Portanto, a inativação de qualquer um dos componentes ou operadores do sistema de checagem ou de apoptose poderia provocar a proliferação contínua das células e possível desenvolvimento de tumores cancerosos. Um exemplo observável das seqüências de apoptoses é o descamar da pele após sua exposição prolongada a radiação solar intensa. O esquema abaixo ilustra o texto anterior, representando o ciclo celular de células somáticas de mamíferos.



CITOLOGIA IV (UECE/ENEM)



Assinale a afirmativa correta.

- a) O metabolismo nuclear pode ser intenso tanto em S quanto em G.
- b) Ao final de S, a célula tem o dobro de cromossomos do que tinha em G.
- c) G é a fase do ciclo na qual ocorre a síntese protéica.
- d) S é uma fase do ciclo na qual o material genético, por estar se replicando, encontra-se mais sujeito a sofrer alterações por radiação.

**ESPECIAL ENEM**

11. (ENEM) Quando adquirimos frutas no comércio, observamos com mais frequência frutas sem ou com poucas sementes. Essas frutas têm grande apelo comercial e são preferidas por uma parcela cada vez maior da população. Em plantas que normalmente são diploides, isto é, apresentam dois cromossomos de cada par, uma das maneiras de produzir frutas sem sementes é gerar plantas com uma ploidia diferente de dois, geralmente triploide. Uma das técnicas de produção dessas plantas triploides é a geração de uma planta tetraploide (com 4 conjuntos de cromossomos), que produz gametas diploides e promove a reprodução dessa planta com uma planta diplóide normal.

A planta triploide oriunda desse cruzamento apresentará uma grande dificuldade de gerar gametas viáveis, pois como a segregação dos cromossomos homólogos na meiose I é aleatória e independente, espera-se que

- a) os gametas gerados sejam diploides.
- b) as cromátides irmãs sejam separadas ao final desse evento.
- c) o número de cromossomos encontrados no gameta seja 23.
- d) um cromossomo de cada par seja direcionado para uma célula filha.
- e) um gameta raramente terá o número correto de cromossomos da espécie.

**GABARITO**

01. e	02. e	03. c	04. c	05. d	06. b
07. d	08. d	09. d	10.	11.	

**O que é metabolismo?**

Caracterizamos metabolismo como sendo o conjunto de reações bioquímicas que acontecem em um ser vivo. Vamos aproveitar e introduzir dois novos conceitos a partir dele. Toda vez que o metabolismo serve para a construção de novas moléculas que tenham uma finalidade biológica, falamos em anabolismo. Por exemplo: a execução de exercícios que conduzem a um aumento da massa muscular de uma pessoa envolve a síntese de proteínas nas células musculares. Muitos atletas recorrem a substâncias ditas anabolizantes e que estimulam o trabalho celular, favorecendo a construção de mais moléculas protéicas.

Por outro lado, a degradação de substâncias que ocorre, por exemplo, no processo de respiração celular, com a liberação de energia para a realização das atividades celulares, constitui uma modalidade de metabolismo conhecida como catabolismo. No catabolismo surgem diversos tipos de resíduos, alguns úteis e que poderão ser utilizados em diversas partes da célula e alguns inúteis e até mesmo tóxicos, que deverão ser eliminados. Associe anabolismo à síntese e catabolismo à degradação de substâncias. De modo geral, essas duas modalidades ocorrem juntas. Durante o catabolismo que ocorre nos processos energéticos, por exemplo, a liberação de energia decorrente da utilização dos combustíveis biológicos poderá ser canalizada para as reações de síntese de outras substâncias que ocorre no anabolismo.

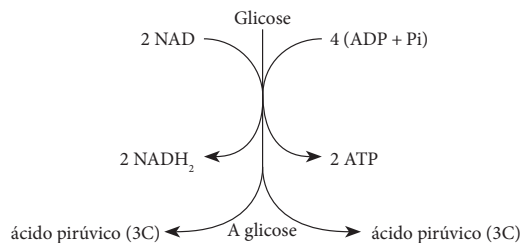
**Respiração aeróbia**

A Respiração Celular Aeróbia envolve a ocorrência de três fases: a primeira ocorre no hialoplasma e é conhecida como Glicólise. A segunda e terceira fases ocorrem no interior das mitocôndrias; a segunda fase, Ciclo de Krebs, acontece na matriz mitocondrial. Os locais de ocorrência da terceira fase, Cadeia Respiratória, são as cristas mitocondriais. O processo completo é exergônico porque libera energia; neste caso, temos uma espécie de combustão da glicose, isto é, a glicose atua como combustível e o gás oxigênio funciona como comburente. A equação geral da Respiração Celular Aeróbia está descrita logo abaixo:



A reação supracitada libera 686 Kcal/mol de glicose degradada. Se toda essa quantidade de energia fosse liberada de uma só vez, a célula seria danificada. A energia é liberada pouco a pouco em uma sequência de reações bioquímicas bem controladas e utilizada na produção de moléculas de ATP (= Trifosfato de Adenosina) a partir de ADP e Pi.

**1ª Fase: Glicólise**



A glicólise ocorre no citoplasma da célula. Nesta fase, em que não ocorre a participação de moléculas de O<sub>2</sub>, a glicose é desmontada em duas moléculas de ácido pirúvico (= piruva-

to) ao final de uma longa sequência de reações bioquímicas. O saldo energético resultante é de duas moléculas de ATP. Como resultado da oxidação da molécula de glicose, elétrons e hidrogênios são captados por uma substância chamada NAD (= nicotinamida adenina dinucleotídeo), que se reduz em NADH<sub>2</sub>. Essa substância participará, posteriormente, de uma das subfases que acontecerão na mitocôndria.

**A entrada nas mitocôndrias**

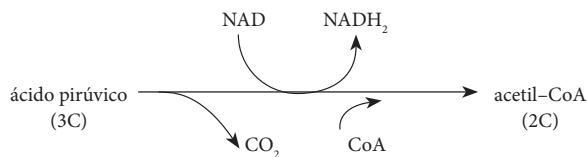
Em cada mitocôndria, ocorre a seguinte sequência de acontecimentos, que resultarão em muitas moléculas de ATP:

Ingresso do ácido pirúvico na mitocôndria. Cada molécula de ácido pirúvico, contendo três átomos de carbono, entra na mitocôndria.

Transformação do ácido pirúvico em ácido acético. O ácido pirúvico perde uma molécula de CO<sub>2</sub>, num processo conhecido como descarboxilação, e se converte em ácido acético, contendo dois átomos de carbono.

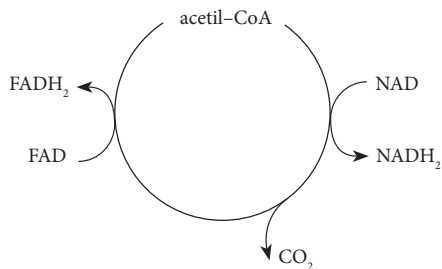
Formação da acetil-coenzima A. O ácido acético se une a uma substância chamada coenzima A (CoA) e se transforma em acetil-coenzima A (acetil-CoA). Há, também, a produção de um NADH<sub>2</sub>, a partir de hidrogênios liberados na oxidação do ácido pirúvico.

Coenzima A é uma macromolécula formada por dois componentes: um derivado de nucleotídeo e outro constituído por uma vitamina do complexo B, o ácido pantotênico.



**2ª Fase: Ciclo de Krebs**

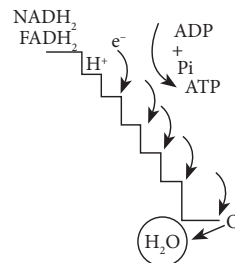
Cada acetil-CoA entra em um ciclo de reações bioquímicas conhecido como Ciclo de Krebs, também chamado de Encruzilhada Metabólica. Nesse ciclo, o que resta da glicose (acetil-CoA) será completamente desmontado. O saldo energético é de apenas 2 ATP. Haverá liberação de 2 CO<sub>2</sub> restantes do piruvato, e os hidrogênios resultantes da desmontagem serão captados por NAD, transformando-se em mais NADH<sub>2</sub>. Outra substância aceptora intermediária de hidrogênios, o FAD (= flavina adenina dinucleotídeo), também é reduzido, transformando-se em FADH<sub>2</sub>, veja figura:



**3ª Fase: Cadeia respiratória**

Os NADH<sub>2</sub> e FADH<sub>2</sub> produzidos na Glicólise e no ciclo de Krebs entrarão em uma cadeia transportadora de elétrons, a **cadeia respiratória**. Na cadeia respiratória uma série de oxidações e reduções promove a liberação de energia dos elétrons. A energia gerada na cadeia respiratória será canalizada para a síntese de ATP a partir de ADP + Pi, em um processo conhecido como fosforilação oxidativa. Os elétrons e prótons de hidrogênio

transportados na cadeia respiratória dirigem-se a moléculas de O<sub>2</sub> localizadas no fim da cadeia respiratória, e que atuam como **aceptores finais** de hidrogênios e elétrons. Como resultado, formam-se **moléculas de água**. São produzidos 40 ATP e consumidos 2 ATP (energia de ativação da molécula de glicose); logo, o saldo final da Respiração Celular Aeróbia é de 38 ATP.



**Tipos de fermentação**

A fermentação (= respiração anaeróbia) é um processo de obtenção de energia que degrada incompletamente as moléculas orgânicas na ausência do gás oxigênio. Esse processo tem um rendimento energético bem inferior ao da respiração aeróbia e ocorre nas nossas células musculares (quando falta o gás oxigênio), nas leveduras e em diversas bactérias.

**Fermentação láctica**

A Fermentação Láctica é realizada por certas bactérias que fermentam o leite, os lactobacilos. Nesse processo anaeróbio o produto final é o ácido láctico que, quando se acumula, proporciona o sabor azedo das coalhadas e dos iogurtes.

Em nossas células musculares, durante um exercício físico muito intenso, o gás oxigênio que chega aos músculos pode não ser suficiente para suprir as necessidades energéticas. Com isso, a fermentação láctica garante a produção de ATP das células musculares em situações de emergência. O excesso de ácido láctico produzido durante o exercício gera uma posterior fadiga muscular, caracterizada principalmente pela dor.



**Fermentação alcoólica**

A Fermentação Alcoólica é realizada pelo fungo *Saccharomyces cerevisiae*, uma levedura conhecida popularmente como fermento-de-padaria. Nesse processo anaeróbio os produtos finais são: álcool etílico (= etanol) e gás carbônico. Há milênios a humanidade utiliza as leveduras na fabricação do pão e de bebidas alcoólicas (vinhos, cervejas, aguardentes etc).



**Fermentação acética**

Esse tipo de fermentação é realizado por bactérias denominadas acetobactérias, produzindo ácido acético e CO<sub>2</sub>. A fermentação acética é utilizada na fabricação de vinagre e provoca o azedamento de vinhos e de sucos de frutas.



**Fotossíntese**

As plantas são seres autótrofos. Graças à presença de clorofila em suas folhas, elas são capazes de captar energia luminosa do sol e utilizá-la na síntese de moléculas orgânicas, que lhes servirão de alimento. Esse processo, que será explicado a seguir, é chamado de fotossíntese..

**Os Cloroplastos**

Nos cloroplastos ocorre a reação da mais fundamental importância para a vida das plantas e, indiretamente, para a vida dos animais: a fotossíntese. Os cloroplastos são geralmente discoidais. Sua cor é verde devido à presença de clorofila. No seu interior existe um conjunto bem organizado de membranas, as quais formam pilhas unidas entre si, que são chamadas de grana. Cada elemento da pilha, que tem o formato de uma moeda, é chamado de tilacóide. Todo esse conjunto de membranas encontra-se mergulhado em um fluido gelatinoso que preenche o cloroplasto, chamado de estroma, onde há enzimas, DNA, pequenos ribossomos e amido. As moléculas de clorofila se localizam nos tilacóides, reunidas em grupos, formando estruturas chamadas de “complexos de antena”.

**Fase Clara**

A fotossíntese é dividida em duas fases: clara e escura. A fase clara, também chamada de fotoquímica, consiste na incidência de luz solar sob a clorofila A. Elétrons são liberados e recebidos pela plastoquinona (acceptor primário de elétrons). Estes elétrons passam por uma cadeia transportadora liberando energia utilizada na produção de ATP. Os elétrons com menos energia entram na molécula de clorofila A repondo os liberados pela ação da luz. A molécula de clorofila absorve energia luminosa. Esta energia é acumulada em elétrons que, por este fato, escapam da molécula sendo recolhidos por substâncias transportadoras de elétrons. A partir daí, estes irão realizar a fotofosforilação que, dependendo da substância transportadora, poderá ser cíclica ou acíclica. Em todos os dois processos, os elétrons cedem energia, que é utilizada para a síntese de ATP através de fosforilação (processo em que se adiciona um fosfato rico em energia no ADP).

**Fase Escura**

Ocorre no estroma dos cloroplastos e é nesta fase que se forma a glicose, pela reação inicial entre o gás carbônico atmosférico e um composto de 5 carbonos, a ribulose difosfato (RDP), que funciona como “suporte” para a incorporação do CO<sub>2</sub>.

**Ciclo de Calvin**

A molécula de CO<sub>2</sub> se liga ao “suporte” de RDP desencadeando um ciclo de reações no qual se formam vários compostos de carbono. Para formação de uma molécula de glicose é necessário que ocorram 6 ciclos destes. Os átomos de hidrogênio da água são adicionados a compostos de carbonos, obtidos a partir de CO<sub>2</sub>, havendo uma redução de gás, com produção de glicose.

Fatores que Influenciam o Processo Fotossintético: A fotossíntese consiste na produção de matéria orgânica (glicose) utilizando matéria inorgânica (água e CO<sub>2</sub>) e energia luminosa. Os fatores que podem influenciar no processo fotossintético são:

- **Concentração de CO<sub>2</sub>:** aumentando a concentração de CO<sub>2</sub>, a taxa fotossintética aumenta até determinado ponto onde a concentração desse gás deixa de influenciar;
- **Temperatura:** se a temperatura for o único fator variante, o seu aumento provoca aumento na taxa fotossintética até certo ponto onde as enzimas começam a desnaturar e a velocidade do processo diminui até cessar;
- **Luminosidade:** um aumento na luminosidade leva a um aumento na velocidade da fotossíntese. Porém, chega certo ponto onde a luminosidade deixa de influenciar; é o ponto de saturação luminosa (PSL). A partir desse ponto, havendo aumento na luminosidade, a taxa fotossintética se mantém constante.

**Fotossíntese x Respiração**

A respiração consiste num processo inverso ao da fotossíntese, isto é, uso da energia armazenada nas moléculas orgânicas (glicose) produzindo substâncias inorgânicas (água e CO<sub>2</sub>). Logo se vê que a respiração dos vegetais depende da fotossíntese. Se a taxa fotossintética for menor ou igual à taxa respiratória a planta começa a definhar até morrer, pois estará consumindo tudo o que produz. Você pode estar perguntando: E não é pra ser assim? Porém, não devemos esquecer que “as plantas fazem fotossíntese durante o dia e respiram durante o dia e durante a noite”, havendo um consumo maior do que aquilo que é produzido. Para sobreviver bem, uma planta deve ter uma taxa fotossintética maior que a taxa respiratória para que possa produzir alimento em abundância e armazená-lo para os períodos em que não há fotossíntese. A intensidade luminosa em que a taxa de fotossíntese é igual à respiratória é chamada de ponto de compensação fótico (PCF). Plantas heliófilas são aquelas que possuem um alto PCF e plantas umbrófilas são aquelas que apresentam um baixo PCF.

 **EXERCÍCIOS**

**01.** A cárie dentária é uma doença infecciosa e transmissível, causada por bactérias, como *Streptococcus mutans*. A cárie tem início quando a bactéria se fixa sobre a superfície que protege o dente (o esmalte, formado por proteínas e minerais de cálcio e fosfato, principalmente a hidroxiapatita) e usa o açúcar presente na saliva para obter energia para crescer, formando placas dentárias. Ao usar o açúcar para crescer a bactéria produz ácido láctico (um processo conhecido como fermentação láctica), aumentando a acidez na superfície do dente, levando à desmineralização do esmalte, e à formação de pequenas cavidades que são invadidas pelas bactérias.

*SILVA, Joab Trajano. “Flúor, para que te quero?” Ciência Hoje das Crianças On-line, 19 nov. 2010. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/columas/no-laboratorio-do-sr-q/fluor-para-que-te-queiro>>. Acesso em: nov. 2010.*

Assinale a alternativa correta:

- a) As bactérias causadoras da cárie se alimentam do esmalte dos dentes, gerando pequenas cavidades nas quais mais bactérias podem se instalar.
- b) A fermentação láctica produzida pelas bactérias causadoras da cárie é um processo metabólico que requer a presença de oxigênio.
- c) Atribuir o aumento da incidência de cáries ao maior consumo de açúcar é um erro, pois não é o açúcar que a causa, e sim o ácido láctico.
- d) A atividade das bactérias causadoras da cárie altera o seu ambiente de tal forma que facilita a instalação de mais bactérias.
- e) O surgimento da cárie está relacionado ao aumento do pH na superfície do dente.

**02.** (FUVEST) A fabricação de vinho e de pão depende de produtos liberados pelas leveduras durante sua atividade fermentativa. Quais os produtos que interessam mais diretamente à fabricação do vinho e do pão, respectivamente?

- a) álcool etílico, gás carbônico.
- b) gás carbônico, ácido láctico.
- c) ácido acético, ácido láctico.
- d) álcool etílico, ácido acético.
- e) ácido láctico, álcool etílico.

03. (PUCSP 2003) No interior da célula, o ATP produzido em um processo (I) é utilizado na síntese de enzimas digestivas (II) e no mecanismo de digestão de partículas fagocitadas (III). Três componentes celulares relacionados direta e respectivamente com I, II e III são:

- a) mitocôndria, ribossomo e lisossomo.
- b) mitocôndria, cromossomo e lisossomo.
- c) cloroplasto, cromossomo e lisossomo.
- d) cloroplasto, lisossomo e ribossomo.
- e) cromossomo, mitocôndria e ribossomo.

04. (CESGRANRIO-91) Assinale a afirmativa correta sobre a maneira como os seres vivos retiram a energia da glicose.

- a) O organismo, como precisa de energia rapidamente e a todo tempo, faz a combustão da glicose em contato direto com o oxigênio.
- b) Como a obtenção de energia não é sempre imediata, ela só é obtida quando a glicose reage com o oxigênio nas mitocôndrias.
- c) A energia, por ser vital para a célula, é obtida antes mesmo de a glicose entrar nas mitocôndrias usando o oxigênio no citoplasma, com liberação de duas (02) moléculas de ATP (glicólise).
- d) A energia da molécula de glicose é obtida através da oxidação dessa substância pela retirada de hidrogênios presos ao carbono (desidrogenações), que ocorre a nível de citoplasma e mitocôndrias.
- e) A obtenção de moléculas de ATP é feita por enzimas chamadas desidrogenases (NAD) depois que a molécula de oxigênio quebra a glicose parcialmente no hialoplasma. (glicólise).

05. A massa preparada com fermento biológico “cresce” devido à:

- a) reprodução da massa
- b) produção de álcool pelo fermento
- c) produção de gás carbônico pelo fermento
- d) produção de ácido láctico pelo fermento
- e) produção de oxigênio pelo fermento

06. Quando uma pessoa sobe vários andares de um prédio pela escada, é comum acontecer de, num certo momento, não conseguir mais andar. Aguardando um certo tempo, ela torna-se novamente capaz de se locomover. Esta fadiga muscular é causada por:

- a) acúmulo de ácido láctico nos músculos
- b) acúmulo de álcool nos músculos
- c) acúmulo de ATP nos músculos
- d) ausência de gás carbônico nos músculos
- e) acúmulo de oxigênio nos músculos

07. As plantas, entre os seres vivos capazes de realizar a fotossíntese, também realizam a respiração celular. Assinale a opção que mostra quando ocorrem a fotossíntese e a respiração:

	Fotossíntese	Respiração celular
a)	principalmente na presença de luz	com e sem luz
b)	na presença de luz	apenas na ausência de luz
c)	apenas na ausência de luz	apenas na presença de luz
d)	apenas na presença de luz	apenas na presença de luz
e)	com e sem luz	principalmente na ausência de luz

**GABARITO**

01.	02. a	03. a	04. a	05. d	06. c	07. b
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**HISTOLOGIA I (UECE/ENEM)**

**O que é histologia?**

É a parte da Biologia que estuda os tecidos. “Tecido é um conjunto de células da mesma natureza, diferenciadas em determinado sentido para poderem realizar a sua função própria” (Schumacher). Os tecidos do corpo dos animais vertebrados desempenham variadas funções que, por sua vez, são formados por células especializadas. O corpo dos animais, exceto os poríferos, é constituído por células agrupadas e organizadas, formando os tecidos. Costuma-se dividir os tecidos do corpo humano em quatro grandes grupos, sendo todos eles derivados de três folhetos embrionários. São os seguintes os tecidos do corpo humano:

- Tecido Epitelial;
- Tecidos Conjuntivos;
- Tecido Muscular;
- Tecido Nervoso.

**Tecido epitelial**

Os tecidos epiteliais acham-se subdivididos em dois principais tipos, dependendo da estrutura e de fisiologia de suas células. Por essa subdivisão, pode-se distinguir o epitélio de revestimento e o glandular.

**Epitélio de revestimento**

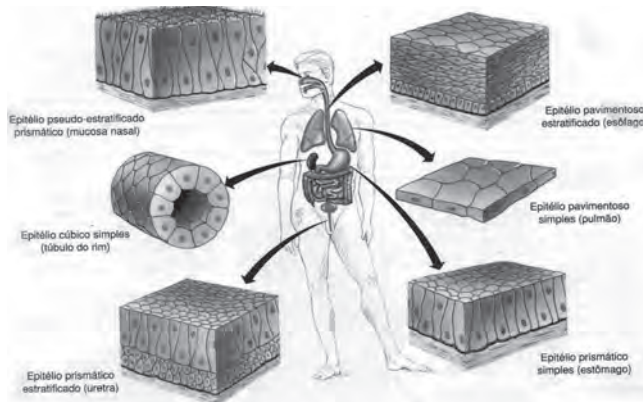
Apresenta-se formado por células poliédricas dispostas em camadas, sendo as células unidas entre si por estruturas especiais que permitem uma forte adesão entre elas. Dentre tais estruturas, destacam-se os desmossomos e a zônula de oclusão. Os epitélios revestem, com uma ou várias camadas, a superfície e as cavidades naturais do corpo, como a boca e o ânus. Em certos tipos de tecidos, é comum encontrarmos uma substância que preenche o espaço entre as células, denominada substância intersticial ou substância cimentante. Entretanto, entre as células do tecido epitelial esta substância é inexistente. Em seu lugar, encontramos uma fina camada de glicoproteínas, denominada glicocálix. Esta substância pode intervir nos processos de endocitose das células, mantendo as partículas alimentares em contato com a superfície das células; não possui vasos sanguíneos, sendo a nutrição de suas células realizada por difusão de substâncias a partir dos capilares sanguíneos do tecido conjuntivo subjacente, genericamente denominado lâmina própria. Na superfície de contato com o tecido conjuntivo (lâmina própria), os epitélios têm a lâmina basal, estrutura formada por colágeno tipo IV, uma glicoproteína denominada laminina e proteoglicanos sintetizados pelas células epiteliais.

**Classificação**

Quanto ao número de camadas:

- **Simples:** formado por uma única camada de células.
- **Estratificado:** formado por duas ou mais camadas de células.
- **Pseudo-estratificado:** apresenta uma única camada de cé-

lulas, entretanto seus núcleos apresentam alturas diferentes, dando uma falsa impressão de estratificação.



Quanto à forma das células:

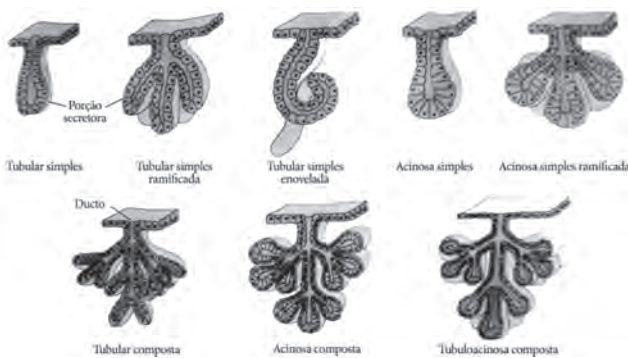
- **Pavimentoso:** apresenta células achatadas. Encontrado no revestimento de vasos sanguíneos e linfáticos, reveste os pulmões, o peritônio e o pericárdio, além do esôfago.
- **Cúbico:** apresenta células cúbicas. Encontrado revestindo o ovário e os túbulos renais.
- **Prismático ou Cilíndrico:** apresenta células cilíndricas. Encontrado na mucosa nasal e no estômago.
- **Transição:** as células desse tipo de epitélio mudam de forma em função das forças de distensão que suportam. Encontrado na bexiga urinária.

**Epitélio glandular**

As glândulas de um modo geral têm origem a partir de um tecido epitelial. As glândulas se caracterizam por possuírem células capazes de elaborar substâncias que são lançadas para o exterior ou na corrente sanguínea. As glândulas classificam-se em: exócrinas, endócrinas e anfícrinas.

**Classificação**

**Glândulas exócrinas**



O produto de secreção dessas glândulas é eliminado através de condutos que levam a secreção para o meio externo ou para o interior de cavidades. Elas apresentam ductos e são classificadas em simples ou compostas, de acordo com sua complexidade. São classificadas também em tubular, alveolar e túbulo-alveolar, de acordo com a forma da porção secretora. Os ductos das glândulas não apresentam atividade secretora.

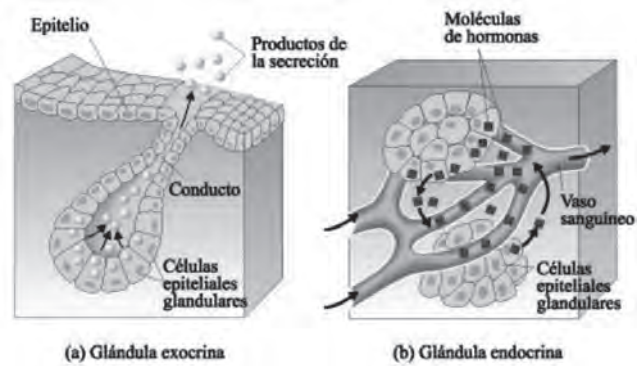
**Glândulas endócrinas**

Não apresentam ductos, sendo a secreção eliminada diretamente para os vasos sanguíneos ou vasos linfáticos, que

envolvem a glândula. As secreções das glândulas endócrinas chamam-se hormônios e atuam especificamente em órgãos determinados. Uma mesma glândula pode produzir mais de um tipo de hormônio, mas cada um deles tem atuação específica sobre um “órgão alvo”. Exemplos: hipófise, tireóide, glândulas adrenais etc.

**Glândulas anfícrinas**

São glândulas que possuem uma parte de secreção exócrina e uma parte de secreção endócrina. Exemplos: pâncreas.



**Tecidos conjuntivos**

Caracteriza-se pela abundância de material intercelular. Suas principais funções relacionam-se com a sustentação, o preenchimento de espaço entre os órgãos, o armazenamento de substâncias, a defesa do organismo e sua reparação.

**Características**

- Formado por vários tipos de células e por muitas substâncias fundamentais;
- Formado de fibras organizadas ou não, isoladas ou em feixes simples ou ramificadas;
- Vascularizado;
- Abundância de matriz extracelular.

**Funções**

- Sustentação;
- Transporte de substâncias;
- Acúmulo de reservas;
- Defesa;
- Regeneração;
- Produção de substâncias para a própria composição.

**Tecido conjuntivo propriamente dito**

Amplamente distribuído em nosso corpo, o tecido conjuntivo próprio apresenta basicamente as funções de ligar, sustentar, preencher os espaços vazios, nutrindo com seus capilares os tecidos avasculares, como os tecidos epiteliais.

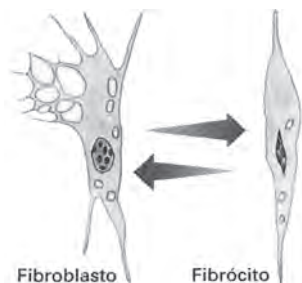
**Composição**

- **Substância fundamental:** Formada principalmente de água, sais minerais, proteínas e mucopolissacarídeos, possibilita a difusão de líquidos e gases entre as células. É incolor.
- **Fibras:** são de natureza protéica, produzidas por células especiais, os fibroblastos.
- **Fibras colágenas:** são grossas, flexíveis e resistentes; formadas por uma proteína denominada colágeno.
- **Fibras reticulares:** são constituídas por um tipo especial de colágeno e mais finas que as outras fibras.

- **Fibras elásticas:** são mais finas que as colágenas, têm grande elasticidade e são formadas por uma proteína denominada elastina.

### Principais tipos de células dos tecidos conjuntivos

- **Fibroblastos:** com função de produzir material intracelular. Os fibroblastos são células alongadas e ramificadas responsáveis pela formação das fibras e da substância intercelular amorfa. Quando não estão em atividade são chamadas fibrócitos apresentando-se menores e menos ramificados. Em processo de cicatrização, pode haver transformação de fibrócitos em fibroblastos.



- **Macrófagos:** com função de defesa do organismo;
- **Plasmócitos:** com função de fabricação de anticorpos;
- **Adipócitos:** com função a reserva de gordura;
- **Mastócitos:** com função de elaborar a histamina, substância que envolve reações alérgicas, inflamatórias e a heparina.

### Classificação

#### Tecido conjuntivo frouxo:

Preenche os espaços entre feixes musculares e funciona como amortecedor. Possui células típicas e três tipos de fibras sem orientação.

#### Tecido conjuntivo denso não-modelado (tecido conjuntivo fibroso):

É muito resistente a trações. Ocorre na pele (derme) e no revestimento de alguns órgãos: fígado, rins, testículos. Possui três tipos de fibras, com predominância das colágenas sem orientação.

#### Tecido conjuntivo denso modelado (tecido conjuntivo tendinoso):

É semelhante ao fibroso. Há predominância de fibras colágenas, organizadas numa única direção. É o tecido que forma os tendões (cordões resistentes que ligam os músculos aos ossos).

#### Tecido adiposo

É formado basicamente por células adiposas que se distribuem subcutaneamente por todo o organismo. Tem três funções básicas: reserva energética, isolamento térmico e proteção mecânica. Pode ocorrer nos rins, no coração, nas articulações e na medula óssea amarela (tutano).

#### Tecido cartilaginoso

No adulto, o tecido cartilaginoso, ou simplesmente cartilagem, é encontrado principalmente nas articulações, nas paredes do tórax e em vários tubos que tem de ser permanentemente mantidos abertos, como a laringe, a traquéia, os brônquios, o nariz e a orelha. Há três tipos de cartilagem: hialina (formada de fibras colágenas, está sempre presente nas superfícies articulares dos ossos, nariz, esterno, etc.); a elástica (ocorre na orelha, apresenta fibras colágenas e elásticas em grande quantidade) e fi-

brosa (presente na sínfise púbica e nos ligamentos dos ossos). É mais resistente, devido à grande quantidade de fibras colágenas).

### Características

- Apresenta grande quantidade de fibras e substâncias fundamentais;
- Não vascularizado;
- Apresenta baixo poder de regeneração devido ao baixo metabolismo.

### Funções

- Sustentação;
- Suporte;
- Revestimento das articulações.

### Componentes

- **Células:** as células jovens, os condroblastos, apresentam intensa produção de matriz extracelular, depois se transformam em condrocitos;
- **Matriz:** formada pelas fibras e pela substância fundamental;
- **Pericôndrio:** é uma membrana que envolve a cartilagem externamente. A irrigação do tecido cartilaginoso não ultrapassa o pericôndrio.

### Tecido Ósseo

É o mais consistente e resistente de todos os tecidos. Integra o esqueleto da maioria dos vertebrados.

### Características

- Alto poder de regeneração devido ao alto metabolismo;
- Bastante vascularização e nervos;
- Bastantes fibras e substâncias fundamentais.

### Funções

- Proteção dos órgãos vitais, caixa craniana e torácica;
- Sustentação;
- Armazenamento de Ca, Mg e substâncias gordurosas;
- Movimento;
- Produção de hemácias.

### Componentes

- **Células:** osteoblastos (células jovens), osteócitos (células adultas), osteoclastos (células que reabsorvem a matriz) e osteogênica (células formadoras de ossos);
- **Matriz:** fibras e substâncias fundamentais. Cerca de 90% da matriz é correspondente à fibras colágenas;
- **Membranas:** Perióstio (membrana conjuntiva externa), endóstio (membrana conjuntiva interna).

### Ossificação

- **Intramembranosa:** a partir do tecido fibroso;
- **Intercartilaginosa:** a partir de uma cartilagem que serve de molde para o futuro osso.

### Tecido hematopoiético

É o tecido especializado na produção de células sanguíneas e na remoção de células sanguíneas desgastadas. Desenvolvem-se a partir de células mesenquimais que penetram nas cavidades dos ossos em desenvolvimento. Essas células se diferenciam seguindo duas linhagens principais, ou formam o tecido mielóide ou o linfóide. Portanto:

**Tecido hematopoético linfóide:** formam as células do sistema retículo-endotelial (SRE). São células especializadas em fagocitose. O tecido hematopoético é responsável pela retirada de células velhas da circulação. Está localizado no baço, timo, glânglios linfáticos, amígdalas. Produz, portanto, os leucócitos agranulócitos, isto é, linfócitos e monócitos.

**Tecido hematopoético mielóide:** está contido nas cavidades medulares dos ossos. No adulto existem dois tipos de medula óssea: vermelha (produtora de eritrócitos, leucócitos granulócitos e plaquetas) e amarela (armazena gordura). No adulto, a medula vermelha é encontrada na caixa craniana, nas costelas e esterno, em alguns ossos esponjosos (curtos e longos). Sangue é um tipo especial de tecido que se movimenta por todo o corpo, servindo como meio de transporte de materiais entre as células. É formado por uma parte líquida, o plasma, e por diversos tipos de célula. O plasma contém inúmeras substâncias dissolvidas: aproximadamente 90% de água e 10% sais (Na, Cl, Ca etc), glicose, aminoácidos etc.

**Células**

**Hemácias:** também chamadas de glóbulos vermelhos ou, ainda, de eritrócitos, apresentam importante papel no transporte do oxigênio. As hemácias dos mamíferos têm a forma de disco bicôncavo e não apresentam núcleo, nem organelas, sua forma facilita a penetração e saída de oxigênio. A vida média das hemácias é de 120 dias. Contém em seu interior a hemoglobina, proteína responsável pelo transporte dos gases e que dá a cor vermelha ao sangue.

**Leucócitos:** são células incolores nucleadas e com os demais organóides celulares, tendo quase o dobro do tamanho das hemácias. Encarregados da defesa do organismo, eles produzem anticorpos e fagocitam microorganismos invasores e partículas estranhas. Apresentam a capacidade de passar pelas paredes dos vasos sanguíneos para o tecido conjuntivo, sem rompê-los, fenômeno este denominado diapedese. Distribuem-se em dois grupos: granulócitos e agranulócitos, conforme tenham ou não, granações.

**Leucócitos granulócitos**

**Neutrófilos:** coram-se por corantes neutros. O núcleo é polimórfico e apresentam-se divididos em segmentos unidos entre si por delicados filamentos. São os leucócitos mais abundantes do sangue circulante (65%); realizam diapedese, indo fazer a defesa através da fagocitose.

**Basófilos:** apresentam geralmente dois segmentos ligados ou não por um filamento delicado e material nuclear liberam heparina e cristamina.

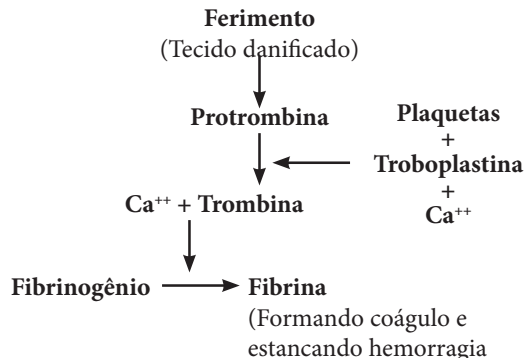
**Eosinófilos:** apresentam núcleos parcialmente divididos em dois segmentos; função: fagocitar.

**Leucócitos agranulócito**

**Linfócitos:** apresentam núcleo arredondado e citoplasma escasso. Os linfócitos B passam para o Tecido conjuntivo e se transformam em plasmócitos que produzem anticorpos. Os linfócitos T estão relacionados com a defesa imunitária.

**Monócitos:** são as maiores células do sangue circulante normal; o citoplasma é abundante, o núcleo é arredondado, oval ou uniforme. Em células mais velhas o núcleo pode apresentar a forma de ferradura. Os monócitos têm capacidade de emitir e retrair pseudópodes; são, portanto, móveis e tendem a abandonar a corrente sanguínea e ingressar nos tecidos onde fagocitam e são denominados macrófagos. Representam 6% dos leucócitos.

**Plaquetas:** também chamados de trombócitos, são pequenos corpúsculos que resultam da fragmentação de células especiais produzidas pela medula óssea. Elas detêm as hemorragias, pois desencadeiam o processo de coagulação do sangue que é o fenômeno da maior importância para os animais vertebrados: quando há um ferimento, externo ou interno, forma-se um coágulo, que age como um tampão para deter a hemorragia. Apesar de aparentemente simples, sabe-se atualmente que a coagulação é controlada por inúmeros fatores, incluindo-se aí fatores genéticos.



**Funções do sangue**

- Transporte das substâncias que nele circulam;
- Defesa: representada pela presença dos leucócitos e dos anticorpos;
- Termorregulação: o sangue, circulando por todo o corpo, distribui de modo uniforme o calor, mantendo a temperatura interna constante;
- Equilíbrio hídrico e osmótico.

**EXERCÍCIOS**

**01.** (UEL/2006) O osso, apesar da aparente dureza, é considerado um tecido plástico, em vista da constante renovação de sua matriz. Utilizando-se dessa propriedade, ortodontistas corrigem as posições dos dentes, ortopedistas orientam as consolidações de fraturas e fisioterapeutas corrigem defeitos ósseos decorrentes de posturas inadequadas. A matriz dos ossos tem uma parte orgânica protéica constituída principalmente por colágeno, e uma parte inorgânica constituída por cristais de fosfato de cálcio, na forma de hidroxiapatita.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre tecido ósseo, é correto afirmar:

- a) A matriz óssea tem um caráter de plasticidade em razão da presença de grande quantidade de água associada aos cristais de hidroxiapatita.
- b) A plasticidade do tecido ósseo é resultante da capacidade de reabsorção e de síntese de nova matriz orgânica pelas células ósseas.
- c) O tecido ósseo é considerado plástico em decorrência da consistência gelatinosa da proteína colágeno que lhe confere alta compressibilidade.
- d) A plasticidade do tecido ósseo, por decorrer da substituição do colágeno, aumenta progressivamente, ao longo da vida de um indivíduo.
- e) A matriz óssea é denominada plástica porque os ossos são os vestígios mais duradouros que permanecem após a morte do indivíduo.

02. (UFPI/2005) Para amenizar rugas e vincos na pele sem intervenção do bisturi, os médicos contam com algumas substâncias como o colágeno, o silicone e os ácidos (Restylane e afins), que apresentam atividade fraca quando aplicadas na pele por uso externo, mas mostram bons resultados quando injetadas na derme. Assinale a alternativa que apresenta a explicação correta.

- a) A derme é a camada mais externa da pele, e sua localização facilita a atuação das substâncias, que vão atuar no tecido epitelial.
- b) A derme, composta de tecido conjuntivo, é quem confere elasticidade e resistência à pele, e a aplicação interna dessas substâncias atua no preenchimento dos locais falhos.
- c) A perfeita união entre as células epiteliais faz com que o epitélio seja totalmente impermeável à água e a essas substâncias.
- d) As substâncias, quando aplicadas pelo uso externo, estimulam a duplicação das camadas do tecido epitelial da derme, mas a camada de queratina não permite que atuem na derme.
- e) As glândulas exócrinas presentes no tecido epitelial atuam como barreiras físicas e químicas, impedindo a passagem das substâncias até a derme, evitando sua atividade.

03. (UNFSCAR 2007) O exame de um epitélio e do tecido nervoso de um mesmo animal revelou que suas células apresentavam diferentes características. Isso ocorre porque

- a) as moléculas de DNA das duas células carregam informações diferentes.
- b) os genes que estão se expressando nas duas células são diferentes.
- c) o mecanismo de tradução do RNA difere nas duas células.
- d) o mecanismo de transcrição do DNA nas duas células é diferente.
- e) os RNA transportadores das duas células são diferentes.

04. (UECE 2007.1 FASE 2) Pesquisas recentes demonstraram que grande parte dos brasileiros sofrem de obesidade e muitos chegam a morrer de problemas cardíacos. Dados como estes levam a refletir sobre um conceito atual que vem sendo cada vez mais discutido: a qualidade de vida das pessoas. Com relação a este tema, considere os seguintes fatores.

- I. Infraestrutura urbana adequada.
- II. Lazer.
- III. Componentes psicológicos.
- IV Dieta baseada em lipídios.

São fundamentais para uma vida saudável:

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

05. (UECE 2007.2) O foco da mídia, atualmente, é o aquecimento global, por conta do efeito estufa causador de irregularidades climáticas que têm se manifestado na Biosfera. Outrora, o foco foi a AIDS, pelo seu potencial de destruição da espécie humana. Marque a alternativa que apresenta, respectivamente, a substância química causadora do efeito estufa e a célula sanguínea parasitada pelo vírus da AIDS.

- a) CO<sub>2</sub> e linfócito B
- b) CFC e linfócito T<sub>4</sub>
- c) CFC e linfócito B
- d) CO<sub>2</sub> e linfócito T<sub>4</sub>

06. (UECE 2007.2 FASE 2) Na embriogênese, durante o processo de formação dos tecidos e órgãos, os condroblastos — células que

originam a cartilagem constituinte inicial das vértebras e das costelas — são diferenciados a partir da seguinte parte de um somito:

- a) Esclerótomo.
- b) Miótomo.
- c) Dermátomo.
- d) Mesômero.

07. (UECE 2007.2 FASE 2) Dentre as principais funções do tecido epitelial, podemos assinalar, corretamente, a função de:

- a) Tração.
- b) Transporte
- c) Preenchimento
- d) Secreção

08. (PUC 2007.1) INSTRUÇÃO: Responder à questão 14 com base na ilustração, referente à formação do pus, e no texto.



Adaptado de Paulino, W. R., *Biologia Atual*. Ed. Ática: São Paulo, 2000.

O pus é uma secreção de cor amarelada, com odor desagradável, produzida em consequência de um processo de infecção. Uma análise completa do pus mostraria que esta secreção é constituída por:

- a) leucócitos em processo de degeneração, soro, fragmentos de vírus, proteínas e fibras.
- b) leucócitos em processo de degeneração, plasma, fragmentos de bactérias, proteínas e elementos orgânicos.
- c) hemácias íntegras, soro, fragmentos de bactérias, proteínas e elementos orgânicos.
- d) hemácias íntegras, plasma, fragmentos de vírus, fibras e elementos orgânicos.
- e) hemácias íntegras, soro, fragmentos de bactérias, proteínas e fibras.

09. (UFJF) Ao se fundir, em laboratório, um linfócito B estimulado por antígeno com uma célula tumoral (cancerosa), obtém-se uma célula híbrida com as seguintes propriedades:

- a) Capacidade de fagocitar partículas estranhas e infectar outras células.
- b) Secretar anticorpos e dividir-se indefinidamente.
- c) Capacidade de liberar substâncias citotóxicas e proliferar.
- d) Capacidade de destruir células infectadas e diferenciar-se.

**GABARITO**

01.	02.	03.	04.	05.	06.
07. d	08. b	09. b			

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMABIS e MARTHO. *Biologia das Células*. Volume 1. 2ª edição. São Paulo. Editora Moderna, 2004.





PRÉ-VESTIBULAR

**UECE** *Vest*



**BIOLOGIA II**

Caro(a) Aluno(a),

Para facilitar o acompanhamento de tais conteúdos, abaixo estão indicadas as nomenclaturas utilizadas pela UECE e pelo ENEM:

<b>UECE</b>	<b>ENEM</b>
Reino Fungi	Identidade dos seres vivos
Reprodução dos seres superiores	Identidade dos seres vivos
Embriologia	Identidade dos seres vivos
Filos Porifera e coelenterata	Identidade dos seres vivos

## REINO FUNGI (UECE/ENEM)

### Características dos fungos

Os fungos são organismos eucariontes, aclorofilados e heterótrofos e já foram considerados vegetais. São conhecidos como bolores, cogumelos, orelhas-de-pau, leveduras etc. Podem ser uni ou pluricelulares; nos pluricelulares, o corpo é formado por um emaranhado de filamentos, denominados hifas. O conjunto recebe o nome de micélio, e não é considerado um tecido verdadeiro. Outras características:

- Sua digestão é extracorpórea.
- Sua substância de reserva é o glicogênio (ao contrário das plantas cuja substância de reserva é o amido).
- Podem ser aeróbios ou anaeróbios facultativos, como as leveduras.
- Juntamente com as bactérias são os principais decompositores de matéria orgânica do ambiente.
- Alguns fungos são nocivos às plantas e animais, inclusive ao homem, causando doenças como as micoses; outros são úteis, sendo usados na produção de álcool, queijos, antibióticos etc. Muitos são comestíveis.

### Nutrição heterotrófica

- **Saprófagos:** Quando obtêm seus alimentos decompondo organismos mortos.
- **Parasitas:** Quando se alimenta de substâncias retiradas de seres vivos.
- **Mutualísticos:** Quando estabelecem associações com outros organismos e, ambos, são beneficiados, como nos líquens.

### Reprodução

A reprodução dos fungos pode ser assexuada ou sexuada. A assexuada pode ser feita por brotamento, nas formas unicelulares, por fragmentação do micélio, da qual resultam vários indivíduos; pela produção de esporos ao se desenvolver por mitose, produzindo indivíduos adultos. A reprodução sexuada normalmente é resultado da formação de esporos por meiose.

### Classificação dos fungos

Os Fungos são agrupados, basicamente, em cinco filos: Cythridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota e Deuteromycota.

#### Filo Cythridiomycota

- Também conhecidos como citridiomicetos ou mastigomicetos;
- São aquáticos, que apresentam flagelos em algum estágio de seu ciclo de vida;
- Em vez de quitina, possuem celulose e alguns glicanos na parede celular;
- Podem ser unicelulares ou filamentosos (com hifas cenocíticas e núcleos diplóides);
- A maioria das espécies é saprofágica;

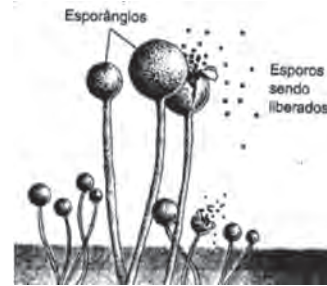
Ex.: *Phytophthora infestans*, causador de uma doença em batatas.



### OBSERVAÇÃO

Alguns sistemas sugerem a retirada dos Cythridiomycota do reino Fungi, devido as suas particularidades.

#### Filo Zygomycota



*Rhizopus sp.*, bolor negro do pão.

- Também conhecidos como zigomicetos, são os fungos mais simples;
  - A maioria não forma corpo de frutificação;
  - São formados por hifas cenocíticas, isto é, sem paredes transversais;
  - Podem ser aquáticos ou terrestres;
  - Nos aquáticos a reprodução é sexuada realizada através de esporos, geralmente esses são flagelados e móveis, denominados zigósporos;
  - Nos terrestres, os esporos não apresentam estruturas locomotoras e se disseminam pelo vento, sendo chamados aplanósporos;
- Ex.: *Rhizopus sp.*, bolor negro do pão.

#### Filo Ascomycota



*Penicillium notatum*, no mofo da laranja.

- Também conhecidos como ascomicetos, podem ser unicelulares ou formados por poucas células.
- Formam hifas especiais em forma de saco chamadas ascas, em cujo interior são produzidos, em média, de quatro a oito ascósporos.
- Em certos ascomicetos, os ascos ficam abrigados em um corpo de frutificação carnoso denominado ascocarpo.
- A maioria dos ascomicetos é decompositora.

Ex.: *Saccharomyces cerevisiae*, fermento de padaria ou levedo de cerveja; *Penicillium notatum*, que gerou o antibiótico penicilina.

#### Filo Basidiomycota



Exemplo de cogumelo

- Também conhecidos como basidiomicetos, estão neste filo as formas mais familiares de fungos;
- Sua parte vegetativa é geralmente subterrânea e consiste num micélio que pode se estender por vários metros abaixo do solo;
- Formam hifas férteis chamadas de basídios;
- Os basídios estão localizados na parte aérea do fungo visível ao observador, são chamados de corpo de frutificação ou basidiocarpo;
- Cada basídio produz quatro basidiósporos que, quando expulsos e disseminados, podem germinar e originar a formação de novos micélios.

Ex.: *Agaricus campestris*, cogumelo comestível conhecido como Champignon.

**Filo deuteromycota**

- Reunde espécies de fungos que aguardam melhor classificação;
- Também conhecidos como deuteromicetos, “fungos imperfeitos”;
- Fungos sem processo sexuais conhecidos;
- Diversos fungos desse grupo são parasitas e causam doenças em plantas e animais.

**Importância ecológica e econômica**

- Decompositores;
- Produção de alimentos (pão, queijo, bebidas alcoólicas);
- Produção de substâncias de importância médica, como antibióticos e o ácido lisérgico ou LSD, um alcalóide extraído originalmente do ascomiceto *Claviceps purpurea*, com propriedades alucinógenas

**Líquens**

Os líquens são associações entre algas unicelulares e fungos. As algas geralmente são clorófitas ou, então, cianófitas e os fungos, normalmente do filo dos ascomicetos.

**Micorrizas**

As micorrizas são associações entre raízes de plantas e fungos. Trata-se de um mutualismo, pois os fungos fornecem água e sais minerais às plantas e, estas, fornecem matéria orgânica aos fungos.



**EXERCÍCIOS**

01. (UECE 2009.2) Considere as afirmativas abaixo:

- As aflatoxinas podem ser consumidas pelos seres humanos em alimentos como o amendoim e o milho e, quando ingeridas em grandes quantidades, podem causar, entre outras disfunções, câncer no fígado.
- As micoses superficiais são infecções causadas por fungos que atingem a pele, as unhas e os cabelos. Nesse processo, a queratina funciona como alimento e quando encontram condições favoráveis ao seu crescimento, como calor, umidade e baixa imunidade pelo uso inadequado de antibióticos, os fungos se reproduzem e passam, então, a causar a doença.
- O fungo *Armillaria ostoyae*, conhecido popularmente como cogumelo, é o maior organismo já encontrado no planeta, pois há cerca de 2.400 anos vem estendendo suas hifas entre as raízes das árvores formando líquens, associações importantes ecologicamente.

É correto o que se afirma em

- I, II, III.
- I e II, apenas.
- II e III, apenas.
- I e III, apenas

02. Os fungos são úteis ao homem. Por exemplo: os fermentos biológicos ou fermentos de padeiro, constituídos por fungos microscópicos do gênero *Saccharomyces*, e a penicilina, o primeiro antibiótico conhecido, produzido pelo fungo do gênero *Penicillium*. Com relação aos fungos é incorreto afirmar que:

- são seres heterótrofos, podendo ser unicelulares ou pluricelulares.
- causam doenças conhecidas como micoses e se instalam, com maior facilidade, em organismos debilitados, como no caso de indivíduos aidéticos.
- associam-se com algas, constituindo um exemplo de parasitismo.
- produzem certas toxinas que, pelo consumo contínuo de determinados alimentos, podem causar câncer.

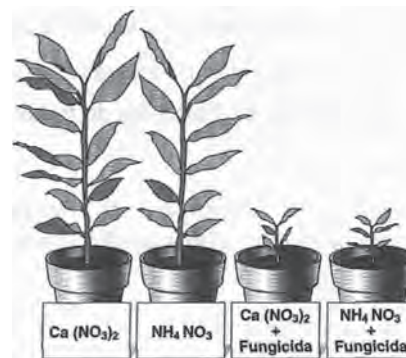
03. (UECE 2010.2) Durante muito tempo, os fungos foram considerados vegetais, mas hoje são considerados um Reino à parte, pois apresentam um conjunto de características próprias: não sintetizam clorofila, em sua grande maioria não possuem celulose e não armazenam amido como substância de reserva. Com relação aos fungos considere as afirmações abaixo.

- As leveduras são capazes de fermentar carboidratos e, portanto, são indispensáveis à indústria de bebidas alcoólicas na produção de cerveja, vinho e vodka.
- Fungos patogênicos são os principais causadores de doenças de pele em pacientes imunodeprimidos, como, por exemplo, portadores do vírus HIV.
- Aflatoxinas são metabólitos secundários produzidos por alguns fungos relacionados ao desenvolvimento de câncer hepático em pessoas.

É correto o que se afirma em

- I e II, apenas.
- II e III, apenas.
- I e III, apenas.
- I, II e III.

04. Na figura estão representadas quatro laranjeiras novas que estiveram em crescimento durante seis meses. Foram fornecidos água e fertilizantes a todas as plantas, durante esse tempo. O solo de alguns vasos foi tratado inicialmente com fungicida (substância que mata os fungos). Os solos tratados com fungicida:



- desencadearam o aparecimento de bactérias.
- permitiram maior absorção de azoto.
- impediram a formação de micorrizas.
- tornaram-se mais porosos.

**ESPECIAL ENEM**

05.

A bioluminescência é um fenômeno natural bastante conhecido em alguns grupos de animais, como vaga-lumes, pirilampos, mosquitos, peixes e moluscos. Ela ocorre também em dezenas de espécies de fungos, embora poucas pessoas já tenham presenciado esse fenômeno. [...]

Em geral, as espécies de fungos bioluminescentes ocorrem em ambientes florestais úmidos, pois dependem da umidade para se alimentar, crescer e reproduzir. Entretanto, mesmo quem visita com frequência a floresta não consegue observar facilmente essa intrigante característica de alguns fungos, principalmente porque a intensidade da emissão é fraca e os cogumelos são efêmeros e sazonais. Uma boa estratégia para tentar localizá-los é visitar a floresta à noite, especialmente no período de lua nova, crescente ou minguante, quando a mata está mais escura. Ainda assim, como geralmente se caminha na mata com lanternas, é necessário fazer paradas sem iluminação por alguns minutos, observando o solo, até que os olhos se habituem à escuridão, e a luz dos fungos possa ser identificada.

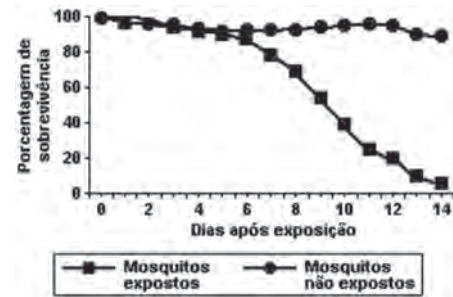
[...] Análises filogenéticas moleculares evidenciaram que os fungos bioluminescentes são polifiléticos, isto é, representados por algumas linhagens que, em certos casos, evoluíram de forma independente em relação à emissão de luz. Os fungos bioluminescentes estão distribuídos em três linhagens (mas possivelmente são quatro), confirmando a ideia de que a bioluminescência, algumas vezes, evoluiu independentemente nos fungos. [...]

BRAGA-NETO, Ricardo; STEVANI, Cassius V. "O universo luminoso dos fungos bioluminescentes". *Scientific American Brasil*, São Paulo, n. 86, jul. 2009. Disponível em: <[http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/o\\_universo\\_luminoso\\_dos\\_fungos\\_bioluminescentes.html](http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/o_universo_luminoso_dos_fungos_bioluminescentes.html)>. Acesso em: fev. 2011.

De acordo com as informações dadas pelo texto, é correto concluir que:

- a) Os fungos bioluminescentes conseguem realizar fotossíntese durante a noite, porque produzem a luz necessária para tal.
- b) É mais fácil enxergar esses fungos depois de nossa visão ter se acostumado com a escuridão, assim como precisamos nos acostumar ao entrar numa casa após termos saído de um ambiente ensolarado.
- c) A produção de luz ocorre apenas durante as luas nova, crescente e minguante, e de maneira efêmera e sazonal, ou seja, por curtos períodos e apenas em certas épocas do ano.
- d) É difícil enxergar os fungos à noite, pois eles deixam de produzir luz quando iluminados por outras fontes luminosas, mesmo que estas tenham intensidade fraca (como a lua cheia e as lanternas).
- e) Os fungos bioluminescentes armazenam energia luminosa durante o dia para que possam emití-la durante a noite.

06. (ENEM 2005) Foram publicados recentemente trabalhos relatando o uso de fungos como controle biológico de mosquitos transmissores da malária. Observou-se o percentual de sobrevivência dos mosquitos 'Anopheles sp.' após exposição ou não a superfícies cobertas com fungos sabidamente pesticidas, ao longo de duas semanas. Os dados obtidos estão presentes no gráfico a seguir.



No grupo exposto aos fungos, o período em que houve 50% de sobrevivência ocorreu entre os dias

- a) 2 e 4.
- b) 4 e 6.
- c) 6 e 8.
- d) 8 e 10.
- e) 10 e 12.

07. (ENEM 2006) Na região sul da Bahia, o cacau tem sido cultivado por meio de diferentes sistemas. Em um deles, o convencional, a primeira etapa de preparação do solo corresponde à retirada da mata e à queimada dos tocos e das raízes. Em seguida, para o plantio da quantidade máxima de cacau na área, os pés de cacau são plantados próximos uns dos outros. No cultivo pelo sistema chamado cabruca, os pés de cacau são abrigados entre as plantas de maior porte, em espaço aberto criado pela derrubada apenas das plantas de pequeno porte. Os cacauzeiros dessa região têm sido atacados e devastados pelo fungo chamado vassoura-de-bruxa, que se reproduz em ambiente quente e úmido por meio de esporos que se espalham no meio aéreo.

As condições ambientais em que os pés de cacau são plantados e as condições de vida do fungo vassoura-de-bruxa, mencionadas acima, permitem supor-se que sejam mais intensamente atacados por esse fungo os cacauzeiros plantados por meio do sistema:

- a) Convencional, pois os pés de cacau ficam mais expostos ao sol, o que facilita a reprodução do parasita.
- b) Convencional, pois a proximidade entre os pés de cacau facilita a disseminação da doença.
- c) Convencional, pois o calor das queimadas cria as condições ideais de reprodução do fungo.
- d) Cabruca, pois os cacauzeiros não suportam a sombra e, portanto, terão seu crescimento prejudicado e adoecerão.
- e) Cabruca, pois, na competição com outras espécies, os cacauzeiros ficam enfraquecidos e adoecem mais facilmente.

**GABARITO**

01.	02.	03.	04.	05. b	06.	07. b
-----	-----	-----	-----	-------	-----	-------

**REPRODUÇÃO (UECE/ENEM)**

**Introdução**

Trata-se de reprodução o processo pelo qual um organismo dá origem a novos indivíduos. É interessante ressaltar que sexo e reprodução são dois processos diferentes que podem ou não ocorrer simultaneamente. Sexo deve ser conceituado como uma troca de material genético realizando novas combinações.

## Tipos de reprodução

As formas de reprodução são agrupadas em duas categorias: reprodução assexuada (= agâmica), onde ocorre a formação de um novo indivíduo sem a recombinação do material genético e a reprodução sexuada (= gâmica), onde ocorre reprodução com troca de material genético.

### Reprodução assexuada

Ocorre com a participação de um único indivíduo, que dá origem a outros que são geneticamente idênticos, já que não há troca de material genético. Essa forma reprodutiva é considerada evolutivamente pior, por diminuir as probabilidades de variações nos descendentes.

#### Exemplos:

**Divisão Binária (=Bipartição/Cissiparidade):** Ocorre em organismos unicelulares, onde uma divisão simples pode dar origem a dois novos indivíduos com composição genética idêntica à célula mãe.

**Esporulação:** Ocorre múltipla divisão nuclear (cariocinese), com posterior divisão citoplasmática (citocinese), onde cada núcleo será envolvido por uma porção citoplasmática. Neste tipo de reprodução as células-filhas também são consideradas imortais e semelhantes entre si.

**Brotamento (= Gemiparidade):** Nesta forma de reprodução um indivíduo adulto emite de seu corpo um “broto” que cresce e forma um novo organismo. Este novo indivíduo formado pode ou não desprender-se do indivíduo que lhe deu origem. Este tipo de reprodução ocorre em organismos que formam colônias, como por exemplo, espongiários e cnidários.

### Reprodução sexuada

Ocorre com a participação de gametas proporcionando maior variabilidade genética, já que é considerado um mecanismo mais interessante do ponto de vista biológico. O gameta masculino (n), espermatozóide, funde seu núcleo celular com o gameta feminino (n), óvulo. Desta fusão forma-se o ovo ou zigoto (2n), que por sucessivas divisões mitóticas formará um novo organismo. Os gametas são produzidos em órgãos especiais denominados de gônadas: testículos (masculino) e ovários (feminino). Abaixo, temos alguns conceitos relacionados à reprodução sexuada:

**Isogâmicos:** animais que produzem gametas femininos e masculinos idênticos.

**Heterogâmicos:** animais onde ocorre uma diferenciação morfológica entre os gametas.

**Monóicos:** quando as gônadas femininas e masculinas estão presentes no mesmo indivíduo (bissexuados ou hermafroditas).

**Dióicos:** quando são encontrados indivíduos femininos e masculinos (unissexuados).

**Fecundação Interna:** quando a fecundação ocorre dentro de um organismo. Envolve menor número de gametas. O desenvolvimento embrionário pode ser interno ou externo.

**Fecundação Externa:** a fecundação ocorre no ambiente, água. Há necessidade de um grande número de gametas para assegurar a fecundação e o desenvolvimento é externo.

**Fecundação Cruzada:** nesta fecundação os gametas que se unem são provenientes obrigatoriamente de indivíduos diferentes. Do ponto de vista evolutivo, é um processo vantajoso, pois proporciona a recombinação gênica.

**Autofecundação:** ocorre quando um organismo apresenta capacidade de fecundar a si mesmo. Só é possível em seres monóicos.

**Desenvolvimento Direto:** A forma jovem é bastante semelhante ao adulto. Não ocorre metamorfose.

**Desenvolvimento Indireto:** o indivíduo nasce e passa por um estágio larval antes de tornar-se adulto e com capacidade reprodutiva. Essas alterações durante o ciclo vital são intensas e o processo é denominado metamorfose.

### Casos particulares

**Metagênese ou alternância de gerações:** Ocorre uma alternância de gerações sexuadas e assexuadas. Os exemplos são cnidários das classes cifozoários e hidrozoários, que alternam uma fase poliplóide, que se reproduz assexuadamente com uma fase medusóide com reprodução sexuada.

**Partenogênese:** Neste caso o óvulo desenvolve-se sem ter sido fecundado, dando origem a um novo organismo, que será haplóide (n).

**Pedogênese:** Consiste no desenvolvimento do óvulo sem ter sido fecundado ainda no estágio larval.

**Neotenia:** Trata-se de uma reprodução sexuada durante a fase de larva, que chega a amadurecer suas gônadas sem ter passado pela metamorfose.

**Poli ovulação:** É a situação em que encontramos mais de uma cria em cada ninhada, cada uma originada por múltiplos óvulos fecundados por diferentes espermatozoides. A maioria dos mamíferos que gesta mais de um filhote apresenta esse quadro, inclusive na espécie humana, quando nascem os gêmeos fraternos ou bivitelínicos.

**Poliembrionia:** A fecundação ocorre em um único óvulo que se parte posteriormente após as clivagens iniciais originando dois ou mais novos indivíduos. Ocorre sempre com o tatu e muito mais raramente na espécie humana, originando os gêmeos univitelínicos ou idênticos. Estes apresentarão sempre o mesmo sexo e o mesmo material genético (DNA).

### Sistema genital feminino

Constituído de ovários, tubas uterinas, útero, colo uterino e vagina. Os ovários, as tubas uterinas e o útero da fêmea sexualmente madura sofrem grandes alterações estruturais e funcionais associadas ao ciclo menstrual e à gestação. Estas alterações cíclicas são reguladas por mecanismos hormonais e neurais. O início da fase reprodutiva, marcada pelo início dos ciclos menstruais, é conhecido como menarca, ocorrendo entre 9 e 14 anos de idade. A menarca marca o início da vida reprodutiva, que dura cerca de 40 anos. Durante esta fase de vida os ciclos menstruais duram de 28 a 30 dias ou mais. Entre os 45 e 55 anos, os ciclos menstruais tornam-se mais irregulares e depois cessam. Esta alteração de função reprodutora é conhecida como menopausa ou climatério. O aparelho pára de funcionar e atrofia após o término da fase menstrual.

O ovário tem duas funções interrelacionadas: a produção de gametas e a produção de hormônios. A gametogênese denomina-se ovogênese, os gametas em desenvolvimento são os ovócitos e o gameta feminino maduro denomina-se óvulo. Os hormônios secretados funcionam na regulação da maturação dos ovócitos como também no desenvolvimento e maturação dos órgãos genitais, dos caracteres sexuais secundários e das glândulas mamárias. O ovário tem forma arredondada com diâmetro de 4 cm, sendo que após a menopausa seu tamanho diminui até um quarto do tamanho em período reprodutivo.

O óvulo é uma célula grande, que contém um núcleo em processo de divisão meiótica incompleto, o qual será finalizado após a penetração do espermatozóide. Todo o material neces-

sário para iniciar o crescimento e o desenvolvimento deve estar estocado no óvulo maduro. O óvulo em desenvolvimento sintetiza e absorve proteínas e, quando está pronto para a fecundação, possui um núcleo haplóide e um citoplasma com um enorme depósito de proteínas, ribossomos, RNA-transportador, RNA-mensageiro e fatores morfogênicos. As proteínas são suficientes até que o embrião passe a receber nutrientes maternos.

As tubas uterinas transportam o óvulo de cada um dos ovários até o útero, propiciando o meio necessário para a fertilização e para o desenvolvimento inicial, na sua passagem para o estágio de mórula. Cada tuba tem aproximadamente 10 cm de comprimento e apresenta uma das extremidades adjacentes ao ovário e a outra extremidade comunica-se com a cavidade uterina.

O Útero é um órgão oco, em forma de pêra, localizado na pelve, entre a bexiga e o reto, apresentando sua luz contínua com a luz das tubas e da vagina. Anatomicamente, o útero é dividido em duas partes: o corpo (porção superior) e o colo (porção inferior estreita). No corpo, observa-se uma porção arredondada denominada fundo; no colo, a luz é denominada canal endocervical e é delimitada por dois orifícios, o interno que liga o canal com o corpo e o externo que se comunica com a vagina. O útero é constituído de três camadas:

**Perimétrio:** camada mais externa do órgão, localizada próxima da cavidade peritonial.

**Miométrio:** camada média composta de músculo liso. Durante a gravidez, o útero aumenta de tamanho. Esse crescimento se deve à hipertrofia das células musculares lisas e à formação de novas células musculares por proliferação e por diferenciação.



**Endométrio:** camada interna composta de duas porções delimitadas estrutural e funcionalmente. Durante toda a vida reprodutiva, o endométrio sofre alterações cíclicas que o preparam para a implantação do zigoto e para os eventos posteriores à implantação, necessários à sustentação do desenvolvimento embrionário e fetal. Essas alterações cíclicas têm relação com o ciclo ovariano, sendo que a cada fim do ciclo ocorre a destruição parcial e descamação do endométrio, que será eliminado acompanhado de sangramento dos vasos situados na mucosa, via vagina. Tal eliminação é denominada menstruação, que começa quando declina a produção de hormônio pelo ovário, após a degeneração do corpo lúteo. Inicialmente as contrações periódicas das paredes das artérias espiraladas, que duram várias horas, fazem com que a camada funcional fique isquêmica, que as glândulas parem de secretar e que a altura do endométrio diminua, à medida que as células do estroma vão ficando mais condensadas. Depois, com breves períodos de fluxo sanguíneo, produz a ruptura do epitélio superficial e dos vasos sanguíneos. À medida que fragmentos de tecido separam-se do endométrio, as extremidades rompidas das veias, artérias e glândulas ficam expostas. A descamação continua até permanecer apenas a camada basal.

## Sistema genital masculino

Constituído pelos testículos, epidídimo, canais deferentes, glândulas acessórias e pênis.

Os testículos se localizam no saco escrotal e possuem duas funções interrelacionadas: a produção de gametas (espermatogênese) e a produção de esteróides. O meio em suspensão, secretado pelo testículo e por outras porções do sistema de ductos, é essencial para o transporte, a manutenção e a maturação posterior dos espermatozoides. Os hormônios esteróides, sobretudo a testosterona, funcionam na regulação do desenvolvimento do espermatozoide e do crescimento, além do desenvolvimento e da manutenção das glândulas acessórias. Estes hormônios influenciam os caracteres sexuais secundários.

Cada testículo consiste em túbulos seminíferos altamente espiralados onde são produzidos os espermatozoides. Estes túbulos estão contidos em lóbulos, que são formados por septos fibrosos estendidos a partir da túnica albugínea. A túnica albugínea forma a primeira capa protetora interna dos túbulos seminíferos, seguida da túnica vaginal e do saco escrotal. Entre os túbulos encontram-se as células de Leydig ou células intersticiais que são células endócrinas onde são produzidos hormônios esteróides, entre os quais a testosterona. O epitélio do túbulo seminífero é um epitélio estratificado complexo, constituído por dois tipos básicos de células: as células de Sertoli e as células espermatogênicas. As células de Sertoli constituem uma população que não prolifera, composta por um único tipo celular. Cada célula estende-se da membrana basal até a luz do túbulo seminífero. As células espermatogênicas constituem uma população em proliferação, composta por células em várias fases de um complexo processo de diferenciação. A espermatogênese pode ser dividida em três fases distintas:

- Fase espermatogônica;
- Fase espermatocítica ou meiose e
- Fase de espermatíde ou espermiogênese.

As células mais imaturas encontram-se perto da membrana basal. À medida que as células proliferam e sofrem diferenciação, movem-se em direção à luz do túbulo seminífero. Geralmente podem ser identificadas, no epitélio seminífero, quatro ou cinco camadas celulares concêntricas, que representam gerações de células em várias fases do desenvolvimento. Essas células espermatogênicas morfológicamente distintas estão em uma das três fases básicas do desenvolvimento, e são identificadas como espermatogônias, espermatócitos e espermatídes. As espermatogônias derivadas de células germinativas primordiais sofrem uma série de divisões mitóticas e diferenciação morfológica limitada. Ao final da divisão dessas espermatogônias, são produzidos espermatócitos, os quais se dividem meioticamente e produzem as espermatídes. Estas células haplóides sofrem diferenciação morfológica drástica, conhecida como espermiogênese, à medida que vão sendo transformadas em espermatozoides.

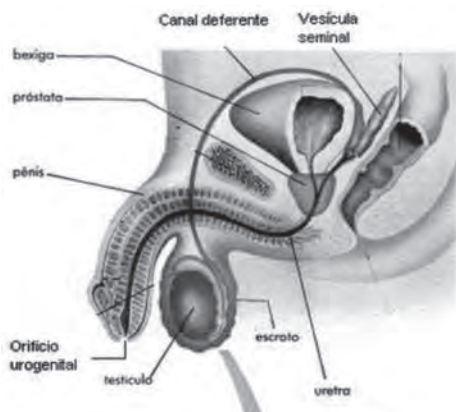
Epidídimo é um órgão formado pelo ducto do epidídimo, um tecido muscular circundante e um tecido conjuntivo vascularizado. O epidídimo desempenha papel fundamental no desenvolvimento do espermatozoide funcional, proporcionando um ambiente essencial e alguns produtos moleculares necessários à sua maturação. O ducto do epidídimo apresenta epitélio pseudo-estratificado cilíndrico e as células que chegam até a luz têm como principal característica a presença de estereocílios. Estas células têm função absorptiva e secretora.

Canais Deferentes dão continuidade aos ductos do epidídimo e terminam na porção prostática da uretra. A esta extre-



midade une-se um ducto proveniente da vesícula seminal que em seguida, atravessa a próstata para unir-se a uretra. A região dilatada do ducto da vesícula seminal é chamada ampola; a região mais estreita, inclusa na próstata, é o ducto ejaculador.

As Glândulas Sexuais Acessórias são as vesículas seminais, a próstata e as glândulas bulbouretrais. As vesículas seminais são estruturas saculiformes alongadas e contorcidas, que medem 5 cm de comprimento e localizam-se entre a face posterior da bexiga e do reto. O produto de secreção da glândula é amarelado, ligeiramente alcalino, viscoso e rico em frutose. A próstata é a maior das glândulas acessórias, circunda a porção inicial da uretra. Os ductos provenientes de cada uma dessas glândulas convergem para formar ductos terminais. As glândulas bulbouretrais se localizam embaixo da próstata e desembocam na uretra. Durante a excitação sexual, essas glândulas liberam um líquido que contribui para a limpeza do canal da uretra, antes da passagem do espermatozoide.



O pênis é constituído principalmente por um par de corpos cavernosos, localizados dorsalmente e um corpo esponjoso localizado ventralmente. O corpo esponjoso e os corpos cavernosos do pênis circundam a uretra, que apresenta uma expansão distal, chamada glândula do pênis. O tecido erétil é constituído de espaços cavernosos formados por uma rede de trabéculas delgadas revestidas por endotélio. O pênis fica erétil quando esses espaços são distendidos pelo sangue; no estado de flacidez, os espaços contêm uma quantidade reduzida de sangue.

O sêmen é formado pela secreção das glândulas acessórias (vesículas seminais e prostática) e espermatozoides. Existe uma sequência correta na liberação das secreções. Durante a excitação sexual, as glândulas bulbouretrais liberam um líquido mucoso que atua como lubrificante. Quando começa a ejaculação, ocorre a liberação da secreção da próstata, seguida da liberação dos espermatozoides e da secreção da vesícula seminal. Esses componentes se misturam durante a ejaculação. Os líquidos secretados com o espermatozoide garantem uma longevidade maior ao espermatozoide no interior do organismo feminino; o espermatozoide mantém-se ativo até 48 horas após a ejaculação.

**Anticoncepção**

**Método que inibe a ovulação**

• **Contraceptivo oral (ou pílula anticoncepcional):** contém geralmente uma combinação de hormônios sintéticos com ação semelhante à dos estrógenos e da progesterona. Deve ser tomada segundo recomendação médica. A associação dos hormônios determina espessamento e vascularização do endométrio; por *feedback* negativo, bloqueia a secreção de LH e FSH pela hipófise, inibindo a ovulação. Após o final da

cartela, as concentrações dos hormônios diminuem acentuadamente, ocorrendo a menstruação.

- Métodos que impedem ou dificultam a fecundação
- **Vasectomia (esterilização cirúrgica):** consiste na ligadura e na secção dos ductos deferentes para impedir a saída de espermatozoides. Na ejaculação, são eliminadas principalmente as secreções das vesículas seminais e da próstata.
- **Laqueadura tubária (esterilização cirúrgica):** consiste na ligadura e na secção das tubas uterinas para impedir que os espermatozoides alcancem a porção distal das tubas.
- **Preservativo:** colocado no pênis, o preservativo de látex (ou camisinha) impede que os espermatozoides sejam depositados na vagina. Trata-se, portanto, de um método de barreira. Impede ainda a propagação de doenças sexualmente transmissíveis.
- **Camisinha feminina:** bolsa de poliuretano, plástico mais fino que o látex usado na fabricação do preservativo masculino. A parte fechada da bolsa contém um anel flexível e móvel que serve de guia para a colocação no fundo da vagina. A borda da outra extremidade também possui um anel flexível.
- **Diafragma:** peça de látex ou silicone colocada no fundo da vagina, sobre o colo do útero, dificulta a passagem dos espermatozoides da vagina para o útero. É usado geralmente em associação com substâncias espermicidas.
- **Dispositivo intrauterino (DIU):** é um objeto de plástico envolvido por um filamento de cobre. O DIU libera gradativamente cobre metálico, que é espermicida.
- **Tabelinha:** consiste na abstinência sexual durante o período fértil da mulher. A determinação do período fértil só é possível para mulheres com ciclo regular, e é apenas uma estimativa, não uma certeza.
- **Coito interrompido:** consiste na retirada do pênis da vagina antes da ejaculação.

**Métodos que dificultam a nidação**

- **Endoceptivo:** pequena estrutura de plástico, em forma de T, que é inserido no útero e contém o hormônio levonorgestrel. Esse hormônio torna o muco mais espesso, interferindo na progressão dos espermatozoides, além de inibir o desenvolvimento do endométrio, dificultando a implantação do embrião.
- **Anticoncepção de emergências:** existe um método contraceptivo de emergência (pílula do dia seguinte). Na realidade, são duas pílulas, que devem ser tomadas no máximo até 72 horas após a relação sexual, com intervalo de 12 horas. Contêm altas doses de levonorgestrel, que inibem a ovulação e dificultam a implantação do embrião.

**EXERCÍCIOS**

01. Nas abelhas, os machos resultam de ovos não-fecundados e produzem espermatozoides sem que ocorra meiose. As fêmeas resultam de ovos fecundados e têm ovogênese normal. Sabendo-se que as células somáticas das fêmeas contêm 32 cromossomos, o número de cromossomos das células somáticas dos machos é:
 

a) 8.	d) 32.
b) 16.	e) 64.
c) 24.	
02. (Cefet-MG) São objetivos de alguns métodos anticoncepcionais impedir que:
  - I. ocorra o crescimento do folículo.

- II. os espermatozoides alcancem a parte superior das trompas.  
 III. ocorra a ovulação.  
 IV. os espermatozoides sejam depositados na vagina.

Associe corretamente os métodos que atingem os objetivos acima:

- a) laqueadura das trompas  
 b) pílulas anticoncepcionais  
 c) vasectomia  
 d) tabelinha

A associação encontrada foi:

- a) Ib, IIa, IIIb, IVc.                      d) Ic, IIb, IIIId, IVa.  
 b) Id, IIc, IIIa, IVb.                      e) Ib, IIc, IIIb, IVa.  
 c) Ia, IIb, IIIc, IVd.

**03.** (UCDB-MT) Na espécie humana, o óvulo sai do ovário e cai na tuba uterina, de onde passa para o útero. A fecundação e o desenvolvimento ocorrem, respectivamente:

- a) no útero e nas tubas uterinas.  
 b) nas tubas uterinas e no útero.  
 c) no oviduto e na vagina.  
 d) no útero e na vagina.  
 e) no útero e no oviduto.

**04.** Logo após a nidação do ovo humano, o embrião começa a produzir um hormônio que estimula os ovários a continuar produzindo estrógeno e progesterona, de modo a manter o espessamento do endométrio. Esse hormônio é:

- a) a testosterona.  
 b) a prolactina.  
 c) o hormônio luteinizante.  
 d) a gonadotrofina coriônica.  
 e) o hormônio folículo estimulante.

**05.** (FUVEST) Num ciclo menstrual de 28 dias, a ovulação normalmente ocorre:

- a) no primeiro dia da menstruação.  
 b) ao redor do 14º dia após o início da menstruação.  
 c) no último dia da menstruação.  
 d) ao redor do 7º dia após o início da menstruação.  
 e) ao redor do 28º dia após o início da menstruação.

**06.** Em termos evolutivos, pode-se afirmar que a reprodução sexuada é mais vantajosa que a assexuada porque:

- a) elimina a capacidade de invasão de novos ambientes por competição.  
 b) favorece a formação de indivíduos geneticamente idênticos.  
 c) permite a replicação exata de indivíduos especialmente bem adaptados a certos ambientes.  
 d) elimina a necessidade de um ajuste contínuo frente às condições ambientais.  
 e) dá oportunidade à população de adaptar-se às mudanças das condições ambientais.

**07.** (UECE 2009.1 - 2. FASE) Coloque nos parênteses M ou F, conforme a estrutura pertença, respectivamente, ao sistema reprodutor masculino ou feminino.

- ( ) grandes lábios  
 ( ) glânde  
 ( ) uretra  
 ( ) útero  
 ( ) endométrio  
 ( ) escroto

- a) M, F, M, F, M, F  
 b) F, M, F, F, M, M

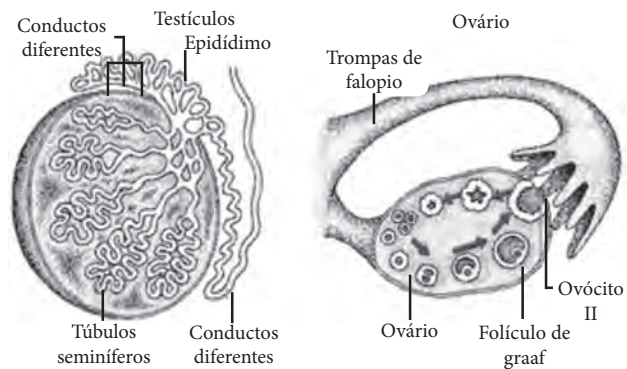
- c) F, M, M, F, F, M  
 d) F, F, M, M, F, M

<b>GABARITO</b>						
01.	02. a	03. b	04. d	05. b	06.	07. c

## GAMETOGENESE E EMBRIOLOGIA (UECE/ENEM)

### Gametogênese

Gametogênese é o processo de produção de gametas que são sempre células haplóides (n), com a função de reprodução sexuada dos seres vivos (animal ou vegetal). Nos animais essa produção é realizada no interior de órgãos especializados: testículos (gônadas masculinas) produzem espermatozoides (gametas masculinos) e ovários (gônadas femininas) produzem óvulos (gametas femininos). Na gametogênese animal, a espermatogênese é responsável pela produção de espermatozoides e a ovogênese (ou ovogênese) formará os óvulos.



### Espermatogênese

A espermatogênese envolve uma sequência de eventos através do qual células germinativas primitivas chamadas espermatogônias transformam-se em espermatozoides. Esse processo tem início na puberdade (13 a 16 anos) e continua até a velhice. Todo o processo ocorre na gônada masculina, denominada testículo. Este é constituído por uma série de túbulos enovelados, denominados túbulos seminíferos; no interior desses é que ocorre o processo da espermatogênese. Os espermatozoides são produzidos no epitélio germinativo dos túbulos seminíferos e armazenados no epidídimo. O epitélio germinativo é composto por dois tipos celulares, as células de Sertoli (sustentação, nutrição e fagocitose) e as células espermatogênicas, que se encontram em vários estágios de maturação.

### Etapas da Espermatogênese

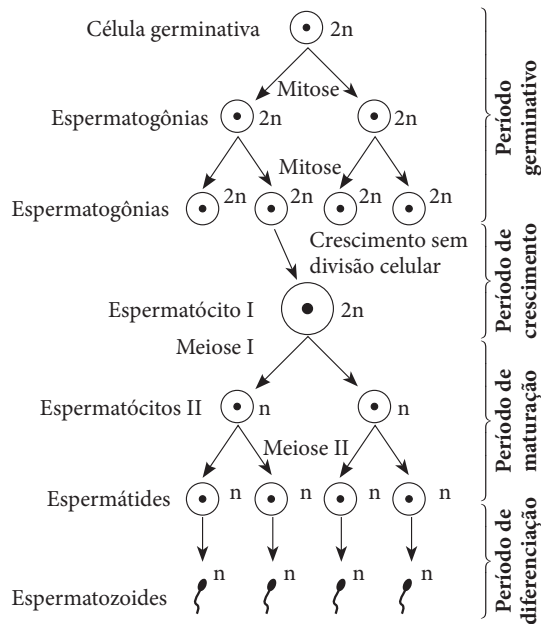
**Fase de multiplicação ou germinativa:** começa por volta dos sete anos de idade. As células germinativas (2n) ou espermatogônias de 1ª ordem começam uma série de divisões mitóticas, originando espermatogônias de 2ª, 3ª ordem, até um número indeterminado de ordens. Essa etapa se prolonga por toda a vida do indivíduo.

**Fase de crescimento:** começa na adolescência. As espermatogônias se organizam em dois grupos, um que continuará a fase

de multiplicação e outro que passa à fase de crescimento; as espermatogônias crescem e sua cromatina se condensa transformando-se em espermatócitos primários. Na fase de crescimento, cada espermatogônia (2n) apenas aumenta de volume, tornando-se espermatócitos de 1ª ordem (2n). Essa fase é muito curta.

**Fase de maturação:** começa imediatamente após a fase de crescimento. Os espermatócitos primários sofrem então uma divisão reducional, a primeira divisão meiótica, gerando dois espermatócitos secundários, células que apresentam aproximadamente a metade do tamanho dos espermatócitos primários. Cada espermatócito secundário passa pela segunda divisão meiótica originando duas espermátides. Assim, cada espermatócito de 1ª ordem sofrerá uma meiose, originando quatro espermátides (n).

**Espermiogênese:** é um processo pelo qual a espermátide perde a maior parte do seu citoplasma e organelas, transformando-se em uma célula contendo: núcleo (com metade do número de cromossomos), e uma organela especial denominada acrossomo. O acrossomo consiste em uma organela derivada do complexo de Golgi e que contém no seu interior enzimas que têm uma função importante para o processo de fertilização. Um proeminente flagelo surge da região centriorlar. As mitocôndrias se arranjam circundando a parte inicial do flagelo denominada peça intermediária, e têm importante função no fornecimento de energia para a movimentação do flagelo e consequentemente condução do espermatozóide através do trato genital feminino.



**Ovulogênese**

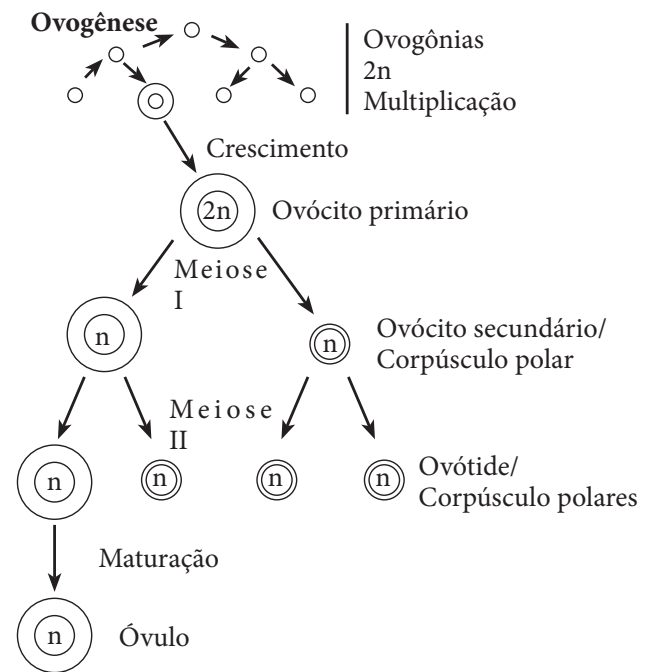
A ovulogênese, ou ovogênese, refere-se a toda sequência de eventos pela qual as ovogônias transformam-se em óvulos maduros. Esse processo de maturação começa antes do nascimento, mas só é completada na puberdade. Os ovócitos primários permanecem em prófase suspensa, por vários anos, até que a maturidade sexual seja alcançada na puberdade e comecem os ciclos reprodutivos.

**Etapas da ovogênese**

**Fase germinativa ou de multiplicação:** começa na vida intra-uterina e termina por volta da 15ª semana. As ovogônias (células germinativas) se multiplicam várias vezes.

**Fase de crescimento:** logo após a 1ª fase, as ovogônias aumentam de volume e se transformam em ovócitos primários ou de 1ª ordem. Essa fase se prolonga até o 7º mês de gestação.

**Fase de maturação:** a partir do 7º mês, todos os ovócitos primários (2n) passam por uma meiose, até o final da prófase I. Depois, toda a ovogênese paralisa e permanece assim até a adolescência. Ao nascer, a menina já possui um grande número de ovócitos primários em processo interrompido de meiose. As células foliculares proliferam e constituem várias camadas envolvendo o ovócito. Nessa fase o folículo é chamado folículo em crescimento. Essa proliferação das células foliculares é estimulada pelas gonadotrofinas hipofisárias, principalmente o FSH. O folículo aumenta de tamanho e, devido ao crescimento desigual das células foliculares, assume uma forma oval surgindo em um dos pólos uma cavidade entre as células foliculares, cheia de líquido, denominada antro folicular. O ovócito rodeado por um grupo de células fica localizado em um dos pólos da estrutura, o cumulus oophorus. Com o desenvolvimento do folículo, uma nova camada de células derivado do estroma ovariano passa a envolver o folículo e logo se organiza em duas camadas: teca externa, responsável pelo envoltório do folículo e teca interna, responsável pela produção dos hormônios femininos, estrógeno e progesterona. Aproximadamente, na metade do ciclo ovariano, o folículo encontra-se pronto para eliminar o ovócito II, e é chamado de folículo maduro ou folículo de Graaf; o ovócito II inicia a segunda divisão meiótica, por ocasião da ovulação, porém, esta é novamente suspensa, dessa vez na metáfase, e só será completada no momento da fecundação com a entrada do espermatozóide no interior da célula. Ocorrendo a fecundação, antes da fusão dos dois pró-núcleos, o masculino e o feminino, o ovócito secundário termina a segunda divisão meiótica, novamente eliminando outro corpúsculo polar.



**Embriologia**

**Tipos de ovos**

• **Oligolécticos**

Ovos com pequena quantidade de vitelo (lécito) com um núcleo quase central e presente em mamíferos.

• **Heterolécitos**

Apresentam média quantidade de vitelo, concentrados no pólo vegetativo (incompleto) ou grande quantidade de vitelo nesses pólos (completo). Presente em anfíbios.

• **Megalécitos ou telolécitos**

Apresentam grande quantidade de vitelo e um disco germinativo, estando presente em aves, répteis e alguns peixes.

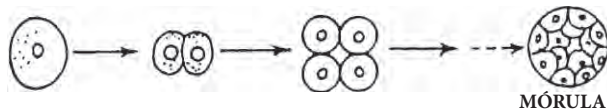
• **Centrolécitos**

Apresentam uma grande quantidade de vitelo na região central, onde também se localiza o núcleo. É verificado em artrópodes.

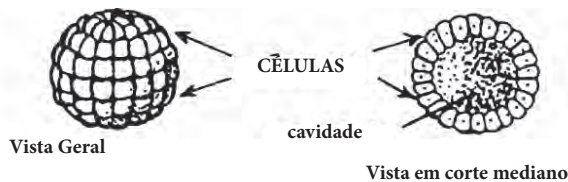
**Desenvolvimento embrionário**

**Segmentação**

Após a fecundação do zigoto, inicia-se o processo de segmentação ou clivagem, isto é, a divisão da célula-ovo até a formação de células chamadas de blastômeros. Na espécie humana, por volta do quarto dia após a fecundação, surge a mórula, um maciço celular que contém de doze a dezesseis blastômeros.



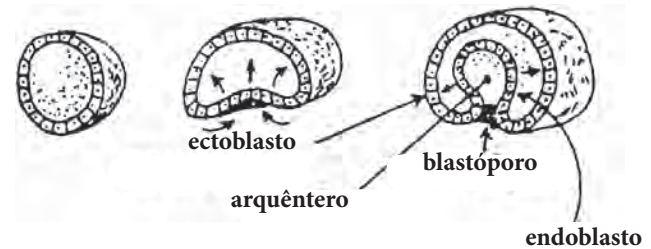
Na espécie humana, a mórula, uma vez formada, é invadida por um líquido que promove o deslocamento dos blastômeros para a periferia. Forma-se assim, a blástula ou blastocisto, estrutura que apresenta uma cavidade cheia de líquido, denominada blastocele, e uma camada celular constituída de micrômeros e macrômeros, denominada blastoderme.



**Gastrulação**

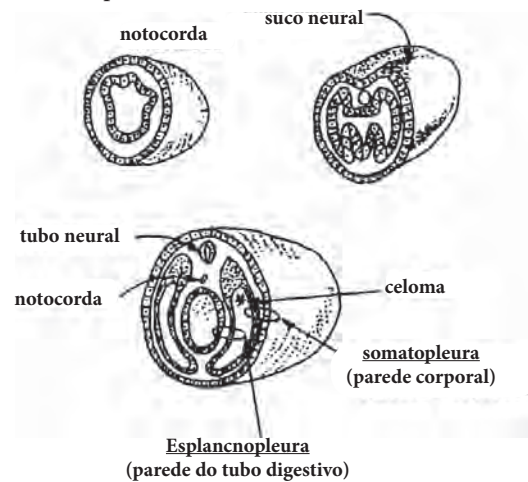
A gastrulação compreende o processo de transformação da blástula em gástrula, estágio embrionário que se caracteriza pela formação dos folhetos germinativos ou embrionários. Descrevemos a gastrulação do anfioxo, um cordado marinho, de 5 a 8 cm de comprimento. Nesse caso, a gastrulação inicia-se pela invaginação do pólo vegetativo para o interior da blastocele, que progressivamente desaparece. No final do processo podem-se reconhecer dois folhetos: ectoderma (externo) e mesentoderma (interno). A cavidade delimitada pelo mesentoderma é denominada de arquêntero ou intestino primitivo, e o orifício de abertura do arquêntero é chamado de blastóporo. Num estágio mais avançado do desenvolvimento da gástrula, a região dorsal passa por um processo de achatamento, formando a placa neural. A seguir, as células ectodérmicas das bordas multiplicam-se até recobrir a placa, organizando as cristas neurais. A placa neural, então, invagina-se de modo a formar a goteira ou sulco neural, que originará o tubo neural, onde se desenvolverá o sistema nervoso central. Simultaneamente, o mesoderma (ou seja, as células do mesentoderma que forram o teto do arquêntero) forma três evaginações: a evaginação central dá origem a um eixo de sustentação contínuo denominado notocorda; as evaginações laterais formam os somitos, bolsas cuja cavidade é denominada celoma. E o conjunto de

células que revestem o tubo digestivo constitui o endoderma. Nesse estágio, portanto, o embrião revela a presença de três folhetos germinativos (ectoderma, mesoderma e endoderma), um tubo neural, uma notocorda e um intestino primitivo - arquêntero.



**Neurulação**

Os eventos mais significativos da transformação da gástrula em nêurula são o surgimento do tubo neural, da notocorda, da mesoderme e do celoma. Para a formação do tubo neural, as células da ectoderme presentes na porção mediana da região dorsal, ao longo de todo o embrião, sofrem um achatamento, constituindo a placa neural.



**Organogênese**

**Ectoderma**

- Epiderme e seus anexos: pêlos, cabelos, unhas, cascos e cornos;
- Mucosas da boca, nariz e do ânus, bem como o esmalte dos dentes;
- Tubo neural;
- Sistema Nervoso: O encéfalo (cérebro, cerebelo, protuberância e bulbo);
- Lobo anterior da hipófise ou adeno-hipófise.

**Mesoderma**

- Celoma ou cavidade geral, à custa da separação dos seus dois folhetos: somatopleura e esplancnopleura;
- Serosas, como peritônio, pleura e pericárdio;
- Derme, um dos constituintes histológicos da pele;
- Mesênquima, os condroblastos, osteoblastos, mioblastos e histioblastos;
- Os tecidos: cartilagosos, ósseos, musculares e conjuntivos definitivos;
- Os vasos sanguíneos e linfáticos.

**Endoderma**

- Todo o revestimento do tubo digestivo, exceto as mucosas oral e anal, que competem ao ectoderma;

- Fígado e pâncreas;
- Mucosas do organismo, excetuadas aquelas três mencionadas anteriormente;
- Notocorda que poderá persistir (protocordados) ou ser substituída pela coluna vertebral (eucordados).

**Anexos Embrionários**

**Vesícula Vitelínica**

Anexo presente em embriões de todos os vertebrados, sendo especialmente desenvolvido em peixes, répteis e nas aves. Corresponde a uma estrutura em forma de saco ligada à região ventral do embrião. Sua principal função é armazenar reservas nutritivas. Nos mamíferos placentários é reduzida, visto que a nutrição ocorre via placentária. Nesses, é responsável pela produção das hemácias.

**Âmnio**

É uma fina membrana que delimita uma bolsa repleta de líquido, o líquido amniótico, que tem a responsabilidade de evitar o ressecamento do embrião e proteger contra choques mecânicos. O âmnio representa uma importante adaptação dos répteis. Esse anexo permitiu aos répteis avançar em terras secas e independência da água para a reprodução.

**Alantóide**

Surge de uma evaginação da parte posterior do intestino do embrião. Nos répteis e aves funciona como órgão de respiração e excreção. Absorve os minerais presentes nas cascas dos ovos, promovendo a partir daí a formação do esqueleto. Esse processo facilita o rompimento da casca por ocasião do nascimento. Nos mamíferos associa-se ao córion para formar a placenta e o cordão umbilical.

**Córion**

Película delgada que envolve os outros anexos embrionários. Tem função respiratória em aves e répteis. Nos mamíferos vai formar as vilosidades coriônicas, formadora da mucosa uterina, participando junto com o alantóide para a formação da placenta.

**Placenta**

É uma estrutura de origem mista, exclusiva dos mamíferos. Permite a troca de substâncias entre o organismo materno e o fetal. Nos primeiros meses de gestação, a placenta trabalha produzindo hormônios, além de substâncias de defesa, nutrição, respiração e excreção. Na espécie humana é eliminada durante o parto.

**Cordão umbilical**

Também é uma exclusividade dos mamíferos. É o elemento de ligação entre o feto e a placenta materna. Apresenta duas artérias e uma única veia, estruturas que garantem a nutrição e respiração do embrião.

**Classificação dos organismos quanto ao desenvolvimento do ovo**

**Ovíparos:** A fêmea bota ovos já fecundados e o desenvolvimento do embrião ocorre totalmente fora do corpo materno. Para os vertebrados, o processo iniciou-se com os répteis e representou um importante avanço evolutivo já que não dependeriam mais da água para a reprodução.

**Ovulíparos:** Ocorre fecundação externa e desenvolvimento externo, em ambiente aquático. A necessidade da água, um grande número de gametas e alta taxa de mortalidade antes da

fase adulta indicam tratar-se de mecanismo que evolutivamente apresenta desvantagem.

**Ovovivíparo:** A fêmea retém os ovos no interior do organismo e os coloca apenas quando o desenvolvimento embrionário está praticamente completo e se encontra próximo do fim.

**Vivíparo:** São seres dotados de placenta em que o desenvolvimento acontece internamente, via de regra dentro de uma estrutura denominada útero. Entre os mamíferos as únicas exceções ocorrem entre os monotremos (ornitorrinco). Nos demais o feto é nutrido com os alimentos encontrados na circulação materna, ao invés de um vitelo.

**OBSEVAÇÃO**

Gêmeos são dois irmãos que nascem numa mesma gestação, podendo ser idênticos ou não. Tipos de Gêmeos:

- **Gêmeos Fraternos:** Os gêmeos fraternos são dizigóticos ou bivitelinos, ou seja, são formados a partir de dois óvulos. Nesse caso são produzidos dois óvulos e os dois são fecundados, formando assim, dois embriões.
- **Gêmeos Idênticos:** Os gêmeos idênticos são monozigóticos ou univitelinos, ou seja, são gêmeos formados de um mesmo óvulo. Nesse caso, apenas um óvulo é produzido e fecundado, mas esse óvulo divide-se, e forma dois embriões (duas massas celulares).
- **Gêmeos Xifópagos:** Os gêmeos xifópagos, ou siameses, são monozigóticos, ou seja, formados de um mesmo óvulo. Porém, nesse caso, o óvulo não chega a se dividir por completo, produzindo gêmeos que estarão ligados por uma parte do corpo.

**EXERCÍCIOS**

**01.** (UFPB) O desenvolvimento de órgãos e sistemas integrados, bem como o aparecimento de cavidades corporais que permitem a circulação de fluidos contendo nutrientes e gases respiratórios entre as células constituem etapas da evolução animal que podem ser atribuídas:

- à presença de ectoderme e endoderme.
- à formação da cavidade celomática entre a mesoderme e a endoderme.
- ao aparecimento da mesoderme e à formação do celoma.
- apenas ao aparecimento da mesoderme.
- ao crescimento da mesoderme entre a ectoderme e a endoderme.

**02.** (UECE 2009.2) Maria foi fazer o seu pré-natal e o ginecologista lhe disse:

“O seu filho já pode ser chamado de feto. Tem cerca de 2,5 cm, aparência tipicamente humana e está iniciando o processo de ossificação. Os seus movimentos já se iniciaram, porém ainda não é possível ver o sexo externamente, nem a notocorda se degenerou”. De acordo com a declaração do médico, podemos assegurar que o filho que está sendo gerado em Maria

- possui, aproximadamente, 7 dias.
- possui, aproximadamente, 2,5 semanas.
- possui, aproximadamente, 2 meses.
- está no terceiro trimestre de gestação.

**03.** (UFSC) Fetos humanos provavelmente não sentem dor antes do início do terceiro trimestre de gestação, afirmam cientistas em recente estudo feito pela Universidade da Califórnia, em São Francisco, e publicado no periódico *Jama*, da Associação Médica Americana (vol. 294, n.8, p. 24-31, ago. 2005). Alguns pesquisadores afirmam, em contraponto, que o feto apresenta uma resposta hormonal a partir da 22ª semana, que seria evidência de dor, mas a nova pesquisa sugere que as respostas sejam automáticas e não um sinal de desconforto. Com base no texto acima, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- a) A sensibilidade à dor, em fetos, está acompanhada do desenvolvimento da placenta, o que só ocorre após a 30ª semana de gestação.
- b) Um feto que já possui o sistema nervoso completo deve sentir dor e, em humanos, isto ocorre ao final do primeiro mês de gestação.
- c) O fenômeno da gastrulação é importante para a formação do cordão nervoso e, por acontecer apenas após o terceiro mês de gestação, temos a certeza de que antes disso o feto não pode sentir dor.
- d) Aos oito meses de gestação há consenso, baseado nos dados expostos, de que os fetos sentem dor.
- e) A sensação de dor está vinculada à presença de receptores especiais na pele, presentes desde a neurulação.

**04.** (UnB-DF) Um feto de dois meses e meio (dez semanas) é bastante sensível a uma série de fatores que podem interferir em seu desenvolvimento. Com relação a esse momento da gestação, qual o item incorreto.

- a) Nesse período, é recomendável que a gestante se abstenha do consumo de fumo e de álcool.
- b) Se a mãe contrair rubéola, a criança poderá nascer surda.
- c) Nessa fase, estão sendo formados órgãos vitais do feto.
- d) Nesse período, se a mãe ingerir certos medicamentos, poderão ocorrer malformações nos membros da criança.
- e) A presença de cálcio na alimentação da mãe não contribuirá para o bom desenvolvimento dos ossos do feto.

**05.** (PUC-MG) O vitelo é uma substância muito importante para o desenvolvimento embrionário, pois é ela que supre o embrião quando este ainda não pode ingerir alimentos. No entanto, existem óvulos sem, praticamente, nenhum vitelo, como os da espécie humana. Esses óvulos são denominados:

- a) oligolécitos.
- b) telolécitos.
- c) megalécitos.
- d) centrolécitos.
- e) heterolécitos.

**06.** (FEPA) Nos ovários da mulher recém-nascida encontramos:

- a) ovótides evoluindo para óvulos.
- b) ovócitos secundários transformando-se em ovótides.
- c) ovogônias transformando-se em ovócitos primários.
- d) ovogônias e meiose.
- e) ovócitos primários em meiose interrompida.

**07.** (PUC-SP) O trecho a seguir foi extraído do artigo «Desencontros sexuais», de Drauzio Varella, publicado na Folha de S. Paulo, em 25 de agosto de 2005.

“Nas mulheres, em obediência a uma ordem que parte de uma área cerebral chamada hipotálamo, a hipófise libera o hormônio FSH (hormônio folículo estimulante), que agirá sobre os folículos ovarianos, estimulando-os a produzir estrogênios, encarregados

de amadurecer um óvulo a cada mês. FSH e estrogênios dominam os primeiros 15 dias do ciclo menstrual com a finalidade de tornar a mulher fértil, isto é, de preparar para a fecundação uma das 350 mil células germinativas com as quais nasceu.”

O trecho faz referência a um grupo de células que a mulher apresenta ao nascer. Essas células são

- a) ovogônias em início de meiose, presentes no interior dos folículos ovarianos e apresentam 23 cromossomos.
- b) ovócitos em início de meiose, presentes no interior dos folículos ovarianos e apresentam 46 cromossomos.
- c) ovócitos em fase final de meiose, presentes no interior de folículos ovarianos e apresentam 23 cromossomos.
- d) óvulos originados por meiose, presentes na tuba uterina e apresentam 23 Cromossomos.
- e) ovogônias em início de meiose, presentes na tuba uterina e apresentam 46 Cromossomos.

**08.** (UECE 2009.2) Na reprodução humana, a fecundação e a segmentação inicial do ovo ocorrem no (a)

- a) vagina.
- b) endométrio.
- c) trompa de falópio.
- d) ovário.

**09.** (PUC-MG) Um feto de cão teve má-formação da medula espinhal. É correto afirmar que houve problemas no desenvolvimento embrionário:

- a) do arquênteron.
- b) da mesoderme.
- c) da endoderme.
- d) da ectoderme.
- e) do celoma



**GABARITO**

01.	02. c	03. d	04. e	05. a
06. e	07. b	08. d	09. d	

**PORÍFEROS E CNIDÁRIOS (UECE/ENEM)**

**Introdução**

Tudo indica que os animais têm origem nos protozoários. No entanto, apesar das semelhanças encontradas em todos os animais, podemos ainda encontrar um tipo de animal - as esponjas, que pertencem ao filo dos poríferos - que, por não apresentarem cavidade digestiva nem tecidos verdadeiros, fazem hoje parte de um sub-reino, o denominado Parazoa, diferente daquele no qual estão inseridos os outros animais, que é o Eumetazoa (animais com tecidos). Assim, para subdividir os animais em vários conjuntos foram adaptados critérios de classificação, que dizem respeito à simetria corporal, ao tipo de alimentação, à complexidade do tubo digestivo, ao número de tecidos embrionários, à metamerização (ou segmentação) e à existência ou não de celoma, bem como o tipo de celoma. Todos, entretanto, apresentam um desenvolvimento embrionário com fases iniciais comuns, com formação de uma mórula, uma blástula e uma gástrula. Para muitos autores a existência de gástrula é o principal critério para considerar um ser vivo um animal. De acordo com a organização básica do corpo, os animais são classificados em mais de 35 filos. Entretanto, estudaremos apenas os filos mais

expressivos, que se destacam pelo número de espécies ou pelo sucesso em povoar os diversos ambientes da Terra.

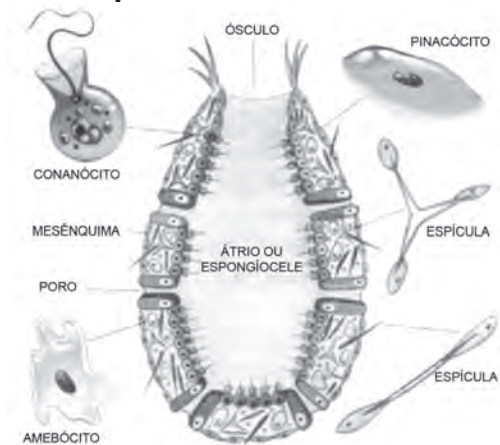
**Filo Porifera**

As esponjas são seres primitivos, mas sua estratégia evolutiva é inegavelmente bem sucedida, pois esse grupo de animais foi um dos primeiros a se formar e é abundante até hoje. As esponjas constituem o filo Porifera, que significa “poroso, esponjoso”. Também são denominadas espongiários ou poríferos.

**Caracteres gerais**

- Exclusivamente aquáticos (água doce ou salgada);
- Simetria radial; Isolados ou coloniais;
- São filtradores (cheios de poros);
- São fixos (no fundo do mar, rios, lagos etc).
- Pluricelulares simples, sem organização em tecidos verdadeiros (portanto, parazoários);
- Poros em toda a superfície do corpo;
- Sem cavidade digestiva; Sésseis, filtradores;
- Respiração e excreção são realizadas por difusão;
- Reprodução sexuada com desenvolvimento indireto; larva: anfiblástula;
- Colorações várias, devido a associações com algas: acinzentadas, avermelhadas, amareladas, transparentes.

**Estrutura corporal**



**Organização corporal de uma esponja**

- Corpo com forma semelhante a um vaso.
- O revestimento se faz pela epiderme constituída por fina camada de células achatadas, os pinacócitos.
- Fixa num substrato, a água entra por numerosos poros (porócitos) na superfície do seu corpo e após circular na cavidade do átrio ou espongiocele (paragáster) sairá pelo ósculo, que é a abertura no pólo superior. Esse sentido de movimentação da água é determinado pelo batimento unidirecional (direção oposta ao corpo celular) de flagelos dos coanócitos. Outra função destas “células em colarinho” é fagocitar os alimentos que estão em suspensão na água e realizarem a única forma de digestão desses animais: intracelular.
- A sustentação é garantida por mesênquima gelatinoso, interno à camada de pinacócitos: no mesênquima estão mergulhados espículas de calcário ou silício, células indiferenciadas ou amebócitos. O endoesqueleto é formado por espículas minerais (calcárias ou silicosas) e por filamentos da proteína espongina. Os amebócitos são células móveis que participam da digestão,

além de desempenharem função de transporte de alimentos; podem também se diferenciar em gametas.

- Os amebócitos são células indiferenciadas que poderão repor (regenerar) todos os demais tipos celulares. A circulação da água pelo interior do átrio garante aos poríferos a realização das funções de nutrição, respiração, excreção e reprodução.

**Tipos de esponjas**

Quanto à estrutura corporal, as esponjas podem ser de três tipos:

**Ascon** – possui parede fina, perfurada por poros que atingem diretamente o átrio;

**Sycon** – possui parede um pouco mais espessa que o tipo Ascon e apresenta canais forrados de coanócitos, que desembocam no átrio;

**Leucon** – possui parede espessa, apresenta câmaras vibráteis, que se comunicam com o átrio através de finos canais.

**Reprodução das esponjas**

A reprodução pode ser assexuada ou sexuada.

**Reprodução Assexuada:** Podendo ocorrer por meio de fragmentação, brotamento ou gemulação.

**Reprodução Sexuada:** Ocorre na grande maioria das esponjas. Algumas espécies são hermafroditas ou monóicas, isto é, um mesmo indivíduo forma gametas femininos e masculinos, enquanto outras são dióicas, ou seja, os indivíduos apresentam sexos separados. Existe um estágio larval entre o zigoto e o adulto (larva anfiblástula), logo o desenvolvimento é indireto.

**Filo Cnidaria**

Os celenterados, ou cnidários, têm grau de organização corporal um pouco superior ao das esponjas.

**Caracteres gerais**

- Pluricelulares;
- Diblásticos;
- Enterozóários (com cavidade gástrica);
- Exclusivamente aquáticos, principalmente marinhos, poucas espécies vivem em água doce;
- Dotados de células urticantes (cnidoblastos);
- Formas básicas: pólipos (fixo) e medusa (livre-natante); (essas medusas ou águas-vivas constituem uma ameaça para banhistas e pescadores, podendo ocasionar “queimaduras sérias”);
- Vivem isolados ou coloniais; Simetria radial;
- Sistema nervoso difuso.

**Estrutura corporal**

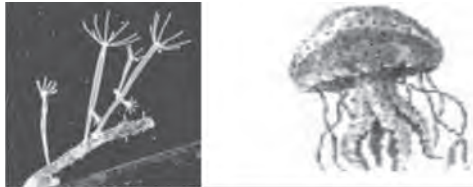
Os celenterados, ou cnidários, são os primeiros metazoários a exibir uma cavidade digestiva ou cavidade gastrovascular (1ª ocorrência nos animais), com uma abertura única que funciona como boca e ânus, portanto o tubo digestivo é incompleto. Todos os membros do filo possuem, ao redor da boca, tentáculos dotados de células urticantes (cnidoblastos) que auxiliam na captura de alimentos. Os cnidoblastos, exclusivos dos celenterados, são células especiais, dotadas de uma cápsula nematocisto - contendo toxinas e um filamento inoculador enovelado. Na superfície externa do cnidoblasto há um cnidócilio que, quando estimulado, provoca a abertura do nematocisto; o filamento inoculador é evertido, descarregando suas toxinas sobre a presa. O sistema nervoso é difuso (1ª ocorrência nos animais) e formado por neurônios que se interligam da mesoglêia para a gastroderme e

epiderme. Os celenterados apresentam respiração e excreção por difusão simples e em qualquer parte da superfície corporal. Há dois tipos morfológicos básicos de celenterados:

**Pólipo** - sésil, forma cilíndrica, base presa a substrato; boca superior, rodeada por tentáculos; vivem isolados ou formando grandes colônias.

**Medusa** - livre-natante, forma semelhante a “guarda-chuva”. A boca fica voltada para baixo e pode estar circulada por longos tentáculos onde se concentram numerosos cnidoblastos: células típicas desse filo, que “disparam e injetam” um líquido urticante e de efeito paralisante nos animais (funções de captura e defesa).

O corpo dos celenterados apresenta duas camadas celulares, separadas por uma mesoglêia gelatinosa: a epiderme (externa) e a gastroderme (interna), que possuem células contráteis e sensoriais. A locomoção ocorre graças a fibrilas contráteis das células epiteliais gastrodérmicas que permitem aos celenterados movimentos de contração e distensão do corpo e tentáculos. Nas formas medusóides, a contração do corpo provoca a expulsão de jatos de água através da boca; Algumas formas polipóides (Ex: Hydra) deslocam-se por meio de verdadeiras cambalhotas.



**Pólipo Medusa**

**Reprodução dos celenterados**

A reprodução pode ser assexuada ou sexuada.

- **Reprodução Assexuada:** Por brotamento.
- **Reprodução Sexuada:** Existem seres monóicos e dióicos. O desenvolvimento pode ser direto ou indireto (larva plânula).

**OBSE RVAÇÃO**

Ainda existem algumas espécies que apresentam ciclo de vida complexo, onde se alternam gerações de pólipo e de medusa, ocorrendo, nesse caso, alternância de gerações ou metagenese.

**Classificação dos celenterados**

É possível agrupar as diferentes espécies de celenterados em três classes:

- **Classe Hidrozoa** – hidras (pólipo isolado), obelias (colonial), caravelas etc.
- **Classe Cifozoa** – aurélias etc.
- **Classe Antozoa** – anêmonas-do-mar, corais etc.

**EXERCÍCIOS**

- 01.** (UECE 2011.1) As esponjas são animais macios e flexíveis, dotados de poros por todo o corpo e pertencentes ao filo Porífera. Com relação aos poríferos assinale a afirmação verdadeira.
- a) Por serem animais bastante primitivos, os poríferos não desenvolveram mecanismos sexuais de reprodução.
  - b) Apresentam exoesqueleto formado por espículas de calcário ou de sílica.

- c) Absorvem alimentos por meio de filtração, mecanismo possível pela presença de células flageladas que direcionam o fluxo de alimentos para a cavidade interna, denominadas cnidócitos.
- d) São seres exclusivamente aquáticos, que não possuem tecidos bem definidos, não apresentam órgãos nem sistemas.

**02.** (UNIRIO) Qual das alternativas abaixo justifica a classificação das esponjas no sub-reino Parazoa?

- a) Ausência de epiderme.
- b) Ocorrência de fase larval.
- c) Inexistência de órgãos ou de tecidos bem definidos.
- d) Hábitat exclusivamente aquático.
- e) Reprodução unicamente assexuada.

**03.** (UFAC/2009) Sobre os poríferos qual das afirmativas abaixo é verdadeira?

- a) São organismos invertebrados que possuem corpo com simetria bilateral e superfície porosa.
- b) São organismos invertebrados, com corpo sustentado somente por fibras de esponjina, que possuem coanócitos como tipo celular característico. Vivem principalmente em ambiente marinho.
- c) São organismos conhecidos popularmente como esponjas, que possuem vida aquática, principalmente no mar, e se reproduzem exclusivamente de forma sexuada.
- d) São organismos conhecidos popularmente como esponjas, que possuem vida aquática, principalmente em água doce, e vivem fixados a um substrato.
- e) São organismos invertebrados, com corpo sustentado por espículas ou fibras que possuem coanócitos como tipo celular característico e vivem principalmente em ambiente marinho.

**04.** (UECE 2009.1 - 2. FASE) O processo de reprodução sexuada aumenta a variabilidade genética das espécies. Ocorre de forma mais notável nos organismos multicelulares. Identifique o filo no qual ocorre o seguinte tipo de reprodução: “Os espermatozoides penetram no corpo da fêmea, fundindo-se com coanócitos, os quais se transformam em amebócitos, que se deslocam pelo meso-hilo até o óvulo, transferindo para este o núcleo do espermatozoide, caracterizando um tipo de fecundação interna”.

- a) Poríferos
- b) Cnidários
- c) Artrópoda
- d) Anelídeos

**05.** (OSEC-SP) Nos (...) que apresentam ciclo metagenético, o estágio (...) representa o ciclo sexuado, e o estágio (...) representa a geração assexuada.

- a) Protozoários – esporogônico - esquizogônico.
- b) Cifozoários – pólipo - medusa.
- c) Celenterados – medusa - pólipo.
- d) Poríferos – áscon - léucon.
- e) Celenterados – pólipo - medusa.

**06.** (UFC/2003) “Recifes são ambientes resistentes à ação de ondas e correntes marinhas, estando entre os ecossistemas mais produtivos. Podem ter origem biogênica ou não. Recifes biogênicos são formados por organismos marinhos (animais e vegetais) providos de esqueleto calcáreo”. (Ciência Hoje, jan-fev 200, pág. 19”.)

O filo animal mais representativo na formação de recifes e sua respectiva classe é:



- a) Arthropoda-crustacea. cephalopoda.  
 b) Mollusca-gastropoda.  
 c) Cnidaria-anthozoa.
- d) Mollusca-  
 cephalopoda.  
 e) Cnidaria-scyphozoa.

06. (UFBA-BA) No mesênquima dos espongiários podemos encontrar células com diversas funções, exceto:

- a) Originar gametas.  
 b) Transportar substâncias para outras células.  
 c) Produzir espículas calcáreas ou silicosas.  
 d) Transmitir estímulos nervosos.  
 e) Contribuir na digestão intracelular.

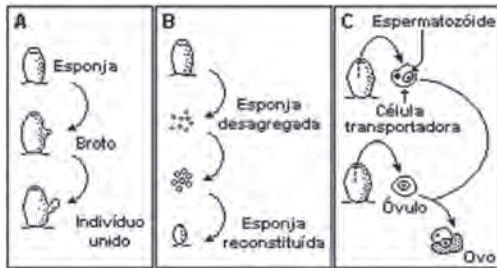
07. (Dimivest) As larvas da esponja e do hidrozóario são, respectivamente:

- a) Miracídio e cisticerco.  
 b) Plânula e miracídio.  
 c) Anfíblástula e plânula.  
 d) Cisticerco e véliger.  
 e) Véliger e anfíblástula.

08. (FURG/2008) Assinale a alternativa que apresenta a função dos tipos celulares de Porífera.

- a) A digestão do alimento é realizada pelos coanócitos, e os nutrientes são distribuídos pelos pinacócitos.  
 b) Os coanócitos são responsáveis pela fagocitose das partículas alimentares.  
 c) Os amebócitos são responsáveis somente pela produção das espículas.  
 d) Os porócitos são as células que circundam a abertura do ósculo, por onde entra a água para a espongiocele.  
 e) Os pinacócitos formam o tecido presente entre a parede externa do corpo e a parede da espongiocele.

09.



O filo porífera é representado pelas esponjas. Na figura, as letras A, B e C referem-se aos aspectos reprodutivos destes animais.

- a) A representa um tipo de reprodução sexuada.  
 b) B representa um tipo de reprodução sexuada.  
 c) C representa, pela presença de células sexuais, a reprodução sexuada.  
 d) Em A e B, os organismos produzidos por estes mecanismos possuem diferenças genéticas em relação ao indivíduo que lhe deu origem. Para a formação do ovo, em C, deve ocorrer a fecundação.

10. (UERJ) A visão de uma medusa, um delicado domo transparente de cristal pulsando, sugeriu-me de forma irresistível que a vida é água organizada. Jacques Cousteau (“Vida Simples”, outubro de 2003). A analogia proposta refere-se à grande proporção de água no corpo das medusas. No entanto, uma característica importante do filo ao qual pertencem é a presença de cnidócitos ou cnidoblastos, células que produ-

zem substâncias urticantes. Dois animais que pertencem ao mesmo filo das medusas estão indicados em:

- a) hidra - craca  
 b) hidra - esponja  
 c) anêmona do mar - coral  
 d) anêmona do mar - esponja  
 e) esponja - anêmonas.



**GABARITO**

01.	02.	03.	04.	05.
06. d	07. c	08. b	09. c	10. c

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMABIS e MARTHO. **Biologia das Células**. Volume 1. 2ª edição. São Paulo. Editora Moderna, 2004.

AMABIS e MARTHO. **Biologia dos Organismos**. Volume 2. 2ª edição. São Paulo. Editora Moderna, 2004.

CÉSAR & CEZAR. **Biologia 2**. São Paulo: Saraiva, 2002.

LOPES, SÔNIA. **Bio 2**. São Paulo: Saraiva, 2002.

Soares, José Luis. **Dicionário etimológico e circunstanciado de Biologia**. São Paulo: Scipione, 1993.

Revista Ciência Hoje – [www.ciencia.org.br](http://www.ciencia.org.br)

Revista Scientific America – Edição Brasil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE  
Curso Pré-Vestibular UECEVEST  
Fone: (85) 3101.9658  
Av. Parajana, 1700 – Campus do Itaperi – 60.740-903

**UECE** *Vest*

**Estude na universidade  
desde o cursinho**

**Apoio:**



**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
Secretaria da Educação



**IEPRO**  
Instituto de Estudos,  
Pesquisas e Projetos  
da UECE



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO CEARÁ**