

# ENEM

CONTEÚDO EXCLUSIVO

**Organizadores:**

Bruno Galelli Chierregatti

João de Sá Brasil Lima

# ENEM

CONTEÚDO EXCLUSIVO

**Organizadores:**

Bruno Galelli Chierregatti

João de Sá Brasil Lima



# Expediente

<b>Diretora Editorial</b>	Juliana Pivotto
<b>Assessoria Editorial</b>	Mari de Barros
<b>Revisão</b>	Equipe de Revisão Nova Concursos
<b>Projeto Gráfico</b>	Equipe Nova Concursos
<b>Diagramação</b>	Elaine Cristina e Thais Regis

ISBN: 978-65-80143-22-1

© 2019 - Todos os direitos reservados à



Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, por qualquer meio ou processo, especialmente gráfico, fotográfico, fonográfico, videográfico, internet. Essas proibições aplicam-se também às características de editoração da obra. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (artigos 102, 103, parágrafo único, 104, 105, 106 e 107, incisos I, II e III, da Lei n. 9.610, de 19/02/1998, Lei dos Direitos Autorais).

JN057-19-ENEM

# **Apresentação da Obra**

Caro aluno,

Este material que você tem em mãos é o seu maior aliado na busca do sonho de ingressar em uma universidade. Foi cuidadosamente elaborado por especialistas em cada área, fiel ao edital do ENEM e totalmente atualizado de acordo com os últimos exames.

Você encontrará todo o conteúdo cobrado nas provas, juntamente com exercícios comentados. Na seção "Hora de Praticar", há exercícios selecionados de exames anteriores e outros exames correlatos para ajudá-lo nos estudos. Fazer exercícios é parte importante no aprendizado!

Ao longo do conteúdo você encontrará os boxes "Se Liga!" e "#FicaDica", com pontos de atenção do conteúdo e dicas importantes para escapar das famosas "pegadinhas".

Lembre-se: o caminho da aprovação passa por um bom material de estudo e muita dedicação. Nós, da NOVA Concursos, garantimos a primeira parte. A segunda, está nas suas mãos! Bons estudos e até a aprovação!

**Os Organizadores e Coordenadores**

# Sumário

## Linguagens, Códigos e suas Tecnologias:

### Língua Portuguesa

**Autora: Zenaide Auxiliadora Pachegas Branco**

Estrutura e Formação das Palavras.....	01
Acentuação.....	03
Ortografia .....	04
Significação das Palavras .....	07
Adequação Vocabular.....	10
Coesão e Coerência .....	12
Tipos de Discurso – Funções da Linguagem .....	14
Intertextualidade .....	17
Classes de Palavras.....	18
Crase.....	53
Concordância Verbal e Nominal.....	54
Regência Verbal e Nominal.....	60
Sintaxe – Termos da Oração Período Composto por Coordenação e Subordinação .....	65
Pontuação .....	74
Figuras de Linguagem .....	76
Gêneros Textuais.....	80
Linguagem Verbal e Não Verbal .....	83
Interpretação.....	83
Variação Linguística.....	87
Literatura.....	89
Movimentos Literários – Portugal e Brasil .....	96
Estilos Literários .....	98

### Língua Inglesa

**Autora: Kátiuska W. Burgos General**

Técnica de Leitura de Texto de Língua Inglesa no Brasil.....	120
Artigos .....	122
Pronomes.....	124
Conjunções .....	129
Substantivos.....	131
Verbos.....	133
Preposições .....	141
Adjetivos .....	144
Advérbios.....	147

# Sumário

## Língua Espanhola

**Autora: Kátiuska W. Burgos General**

Interpretação Textual em Espanhol .....	165
Substantivos.....	166
Artigos e Contrações .....	170
Advérbios e Adjetivos .....	172
Pronomes.....	175
Verbos.....	178
Preposições e Conjunções.....	188

## Artes

**Autores: Bruno Chierregatti e João de Sá Brasil**

Introdução à História da Arte .....	203
Resumo dos Estilos Artísticos - Mundo .....	203
Resumo dos Estilos Artísticos - Brasil .....	211

## Educação Física

**Autores: Bruno Chierregatti e João de Sá Brasil**

Linguagem Corporal.....	217
Imagem Corporal.....	229

# Matemática e suas Tecnologias:

## Matemática

**Autores: Bruno Chierregatti e João de Sá Brasil**

Números Primos, Múltiplos e Divisores .....	01
Números Racionais: Frações, Números Decimais e suas Operações.....	03
Porcentagem.....	14
Potenciação .....	17
Radiciação.....	18
Razão e Proporção .....	22
Regra de Três Simples.....	25
Regra de Três Composta .....	26
Sistemas de Unidades de Medidas .....	28
Equação do 1º grau.....	33
Equação do 2º grau.....	33
Expressões Algébricas .....	35
Fatoração.....	37

# Sumário

Produtos Notáveis.....	38
Função Exponencial .....	39
Função Logarítmica.....	40
Função Modular .....	43
Função do 1º grau .....	45
Função do 2º grau .....	49
Inequação do 1º grau .....	52
Inequação do 2º grau .....	54
Inequações Produto e Quociente .....	56
Teoria dos Conjuntos.....	57
Progressão Aritmética (PA) .....	60
Progressão Geométrica (PG).....	62
Sequências Numéricas .....	64
Contagem e Análise Combinatória .....	64
Estatística .....	68
Geometria Analítica: Circunferência .....	72
Estudo do Ponto .....	73
Equações da Reta .....	76
Geometria Espacial.....	85
Introdução à Geometria Plana .....	88
Polígonos .....	94
Quadriláteros, Circunferência e Círculo.....	96
Juros Simples.....	100
Juros Compostos .....	102
Lei dos Senos e Lei dos Cossenos .....	103
Matriz.....	104
Determinantes .....	108
Probabilidade .....	110
Sistemas Lineares .....	112
Triângulos e Teorema de Pitágoras.....	115
Trigonometria no Triângulo Retângulo.....	121

## Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

### Física

**Autores: Bruno Chierigatti e João de Sá Brasil**

Grandezas Físicas .....	01
Sistemas de Unidades .....	01
Vetores.....	02
Cinemática Escalar .....	07
Leis de Newton .....	16
Tipos De Forças e o Plano Inclinado .....	18
Trabalho de uma Força .....	23
Impulso, Quantidade de Movimento e Choques .....	25
Gravitação Universal.....	27
Estática dos Corpos Rígidos .....	28
Hidrostática .....	30

# Sumário

Escalas Termométricas.....	32
Dilatação Térmica.....	33
Calorimetria.....	34
Gases Perfeitos.....	36
Termodinâmica.....	37
Óptica Geométrica.....	38
Reflexão da Luz - Espelhos Planos.....	39
Reflexão da Luz - Espelhos Esféricos.....	41
Refração da Luz.....	45
Lentes.....	47
Visão.....	51
Ondulatória.....	52
Acústica.....	55
Eletroestática.....	56
Eletrodinâmica.....	59
Física Moderna.....	61

## Química

**Autora: Renata Benito Pettan**

Átomos e Matéria.....	71
Ligações Químicas.....	85
Funções Inorgânicas.....	88
Equilíbrio Iônico da Água.....	98
Transformações da Matéria.....	102
Grandezas Químicas.....	105
Estequiometria.....	106
Termoquímica.....	109
Eletroquímica.....	112
Cinética Química.....	117
Equilíbrio Químico.....	118
Química Orgânica.....	121
Funções Orgânicas.....	124
Química no Cotidiano.....	126

## Biologia

**Autora: Renata Benito Pettan**

Citologia.....	133
Ecologia.....	143
Genética.....	160
Corpo Humano e Saúde.....	170
Evolução.....	186
Fisiologia Animal.....	199



# Sumário

## Ciências Humanas e suas Tecnologias:

### História

**Autor: Luiz Daniel Vinha Absalão**

Idade Antiga.....	01
Idade Média .....	04
Idade Moderna .....	06
Idade Contemporânea.....	09
Brasil Colonial .....	14
Brasil Imperial.....	18
1ª República.....	21
Era Vargas .....	24
Período Democrático (1946 – 1964) .....	27
Ditadura e Redemocratização .....	29

### Geografia

**Autora: Letícia Veloso**

Entendendo os Conceitos Identidade Cultural e Cultura .....	44
Diversidade Cultural no Brasil.....	44
Povo Brasileiro: Nativos, Negros e Imigrantes.....	45
Globalização e Cultura Mundial .....	46
Orientação e Localização .....	46
Coordenadas Geográficas.....	47
Escala Cartográfica .....	48
Projeções Cartográficas .....	48
Mapas Temáticos .....	49
Divisões Regionais: Brasil e Mundo .....	49
Território, Territorialidade, Fronteira e Conflito.....	50
Geopolítica e a Velha Ordem Mundial.....	51
Geopolítica e a Nova Ordem Mundial .....	51
Globalização e Neoliberalismo .....	52
Integração Regional ou Formação de Blocos Econômicos.....	53
Migração, Imigração, Emigração e Tipos de Migração.....	53
Fluxos Migratórios no Brasil e no Mundo .....	54
Conflitos Migratórios, Refugiados e Xenofobia.....	55
Países Emergentes e Importância dos BRICS .....	55
Cidade, Espaço Urbano e Espaço Rural: Definição e Função .....	56
Industrialização e Urbanização .....	57
Urbanização Brasileira e Regiões Metropolitanas .....	57
A Questão Agrária e Conflitos no Campo no Brasil.....	58
Rede e Hierarquia Urbana Brasileira .....	59
Concentração e Desconcentração das Indústrias no Brasil.....	60
Estrutura e Métodos de Produção Industrial: Fordismo e Toyotismo.....	60
Terceira Revolução Industrial e o Mundo do Trabalho .....	61
Modernização Agrícola, Agronegócio e Agricultura Familiar.....	62

# Sumário

Tempo e Clima Brasileiro .....	62
Vegetação do Brasil .....	63
Domínios Morfoclimáticos Brasileiros .....	64
Estrutura Geológica .....	65
Geomorfologia .....	65
Bacias Hidrográficas Brasileiras .....	66
Fontes de Energia Renováveis e não Renováveis .....	67
Fontes Energéticas no Brasil e Produção de Energia.....	67
Modelo de Desenvolvimento, Vida Urbana e Impactos Ambientais.....	68
Uso dos Recursos Hídricos e Impactos Ambientais .....	69
Mudança Climática e Poluição Atmosférica .....	69
Nova Ordem Ambiental e as Conferências Ambientais Internacionais .....	70

## Filosofia

**Autor: Luiz Daniel Vinha Absalão**

Introdução.....	96
Como Devemos nos Relacionar?.....	97
Conceitos Políticos .....	97
O Ser Humano e a Condição Humana.....	98

## Sociologia

**Autor: Luiz Daniel Vinha Absalão**

Introdução.....	101
Conceitos Sociológicos .....	102
Conceitos Antropológicos.....	102
Conceitos da Ciência Política .....	103

# LINGUAGENS,

**CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS**

### LÍNGUA PORTUGUESA; ESTRUTURA E FORMAÇÃO DAS PALAVRAS

As palavras podem ser analisadas sob o ponto de vista de sua estrutura significativa. Para isso, nós as dividimos em seus menores elementos (partes) possuidores de sentido. A palavra *inexplicável*, por exemplo, é constituída por três elementos significativos:

*In* = elemento indicador de negação

*Explic* – elemento que contém o significado básico da palavra

*Ável* = elemento indicador de possibilidade

Estes elementos formadores da palavra recebem o nome de **morfemas**. Através da união das informações contidas nos três morfemas de *inexplicável*, pode-se entender o significado pleno dessa palavra: “aquilo que não tem possibilidade de ser explicado, que não é possível tornar claro”.

**Morfemas** = são as menores unidades significativas que, reunidas, formam as palavras, dando-lhes sentido.

#### CLASSIFICAÇÃO DOS MORFEMAS

**a) Radical, lexema ou semantema** – É o elemento portador de significado. É através do radical que podemos formar outras palavras comuns a um grupo de palavras da mesma família. Exemplo: *pequeno*, *pequenininho*, *pequenez*. O conjunto de palavras que se agrupam em torno de um mesmo radical denomina-se **família de palavras**.

**b) Afixos** – Elementos que se juntam ao radical antes (os **prefixos**) ou depois (**sufixos**) dele. Exemplo: *beleza* (sufixo), *pre*ver (prefixo), *in*fiel (prefixo).

**c) Desinências** – Quando se conjuga o verbo **amar**, obtêm-se formas como *amava*, *amavas*, *amava*, *amávamos*, *amáveis*, *amavam*. Estas modificações ocorrem à medida que o verbo vai sendo flexionado em número (singular e plural) e pessoa (primeira, segunda ou terceira). Também ocorrem se modificarmos o tempo e o modo do verbo (*amava*, *amara*, *amasse*, por exemplo). Assim, podemos concluir que existem morfemas que indicam as flexões das palavras. Estes morfemas sempre surgem no fim das palavras variáveis e recebem o nome de **desinências**. Há **desinências nominais** e **desinências verbais**.

▪ **Desinências nominais**: indicam o gênero e o número dos nomes. Para a indicação de gênero, o português costuma opor as desinências *-o/-a*: *garoto/garota*; *menino/menina*. Para a indicação de número, costuma-se utilizar o morfema *-s*, que indica o plural em oposição à ausência de morfema, que indica o singular: *garoto/garotos*; *garota/garotas*; *menino/meninos*; *menina/meninas*. No caso dos nomes terminados em *-r* e *-z*, a desinência de plural assume a forma *-es*: *mar/mares*; *revólver/revólveres*; *cruz/cruzes*.

▪ **Desinências verbais**: em nossa língua, as desinências verbais pertencem a dois tipos distintos. Há desinências que indicam o modo e o tempo (**desinências modo-temporais**) e outras que indicam o número e a pessoa dos verbos (**desinência número-pessoais**):

*cant-á-va-mos*:

*cant*: radical / *-á-*: vogal temática / *-va-*: desinência modo-temporal (caracteriza o pretérito imperfeito do indicativo) / *-mos*: desinência número-pessoal (caracteriza a primeira pessoa do plural)

*cant-á-sse-is*:

*cant*: radical / *-á-*: vogal temática / *-sse-*: desinência modo-temporal (caracteriza o pretérito imperfeito do subjuntivo) / *-is*: desinência número-pessoal (caracteriza a segunda pessoa do plural)

**d) Vogal temática** – Entre o radical *cant-* e as desinências verbais, surge sempre o morfema *-a*. Este morfema, que liga o radical às desinências, é chamado de vogal temática. Sua função é ligar-se ao radical, constituindo o chamado tema. É ao tema (radical + vogal temática) que se acrescentam as desinências. Tanto os verbos como os nomes apresentam vogais temáticas. No caso dos verbos, a vogal temática indica as conjugações: *-a* (da 1.ª conjugação = cantar), *-e* (da 2.ª conjugação = escrever) e *-i* (3.ª conjugação = partir).

▪ **Vogais temáticas nominais**: São *-a*, *-e*, e *-o*, quando átonas finais, como em *mesa*, *artista*, *perda*, *escola*, *base*, *combate*. Nestes casos, não poderíamos pensar que essas terminações são desinências indicadoras de gênero, pois *mesa* e *escola*, por exemplo, não sofrem esse tipo de flexão. É a estas vogais temáticas que se liga a desinência indicadora de plural: *mesa-s*, *escola-s*, *perda-s*. Os nomes terminados em vogais tônicas (*sofá*, *café*, *cipó*, *caqui*, por exemplo) não apresentam vogal temática.

▪ **Vogais temáticas verbais**: São *-a*, *-e* e *-i*, que caracterizam três grupos de verbos a que se dá o nome de **conjugações**. Assim, os verbos cuja vogal temática é *-a* pertencem à primeira conjugação; aqueles cuja vogal temática é *-e* pertencem à segunda conjugação e os que têm vogal temática *-i* pertencem à terceira conjugação.

**e) Interfixos** – São os elementos (vogais ou consoantes) que se intercalam entre o radical e o sufixo, para facilitar ou mesmo possibilitar a leitura de uma determinada palavra. Por exemplo:

- Vogais: *frutífero*, *gasômetro*, *carnívoro*.
- Consoantes: *cafezal*, *sonolento*, *frioento*.

#### FORMAÇÃO DAS PALAVRAS

Há, na Língua Portuguesa, palavras primitivas, palavras derivadas, palavras simples, palavras compostas.

**a) Palavras primitivas**: aquelas que, na língua portuguesa, não provêm de outra palavra: *pedra*, *flor*.

**b) Palavras derivadas**: aquelas que, na língua portuguesa, provêm de outra palavra: *pedreiro*, *floricultura*.

**c) Palavras simples:** aquelas que possuem um só radical: azeite, cavalo.

**d) Palavras compostas:** aquelas que possuem mais de um radical: couve-flor, planalto.

As palavras compostas podem ou não ter seus elementos ligados por hífen.

### 1. Processos de Formação de Palavras

Na Língua Portuguesa há muitos processos de formação de palavras. Entre eles, os mais comuns são a *derivação*, a *composição*, a *onomatopeia*, a *abreviação* e o *hibridismo*.

#### Derivação por acréscimo de afixos

É o processo pelo qual se obtêm palavras novas (derivadas) pela anexação de afixos à palavra primitiva. A derivação pode ser: *prefixal*, *sufixal* e *parassintética*.

**a) Prefixal (ou prefixação):** a palavra nova é obtida por acréscimo de prefixo.

<i>In</i>	<i>feliz</i>	/	<i>des</i>	<i>leal</i>
prefixo	radical		prefixo	radical

**b) Sufixal (ou sufixação):** a palavra nova é obtida por acréscimo de sufixo.

<i>Feliz</i>	<i>mente</i>	/	<i>leal</i>	<i>dade</i>
radical	sufixo		radical	sufixo

**c) Parassintética:** a palavra nova é obtida pelo acréscimo **simultâneo** de prefixo e sufixo. Por parassíntese formam-se principalmente verbos.

<i>En</i>	<i>trist</i>	<i>ecer</i>
prefixo	radical	sufixo

<i>En</i>	<i>tard</i>	<i>ecer</i>
prefixo	radical	sufixo

Há dois casos em que a palavra derivada é formada sem que haja a presença de afixos. São eles: a *derivação regressiva* e a *derivação imprópria*.

#### Derivação

**a) Derivação regressiva:** a palavra nova é obtida por redução da palavra primitiva. Ocorre, sobretudo, na formação de substantivos derivados de verbos.

*janta* (substantivo) - deriva de *jantar* (verbo) / *pescar* (substantivo) - deriva de *pescar* (verbo)

**b) Derivação imprópria:** a palavra nova (derivada) é obtida pela mudança de categoria gramatical da palavra primitiva. Não ocorre, pois, alteração na forma, mas somente na classe gramatical.

*Não entendi o porquê da briga.* (o substantivo "porquê" deriva da conjunção *porque*)

*Seu olhar me fascina!* (*olhar* aqui é substantivo, derivado do verbo *olhar*).



#### SE LIGA!

A derivação regressiva "mexe" na estrutura da palavra, geralmente transforma verbos em substantivos: *caça* = deriva de *caçar*, *saque* = deriva de *sacar*

A derivação imprópria não "mexe" com a palavra, apenas faz com que ela pertença a uma classe gramatical "imprópria" da qual ela realmente, ou melhor, costumadamente faz parte. A alteração acontece devido à presença de outros termos, como artigos, por exemplo: *O verde das matas!* (o adjetivo "verde" passou a funcionar como substantivo devido à presença do artigo "o")

#### Composição

Haverá composição quando se juntarem dois ou mais radicais para formar uma nova palavra. Há dois tipos de composição: *justaposição* e *aglutinação*.

**a) Justaposição:** ocorre quando os elementos que formam o composto são postos lado a lado, ou seja, justapostos: *para-raios*, *corre-corre*, *guarda-roupa*, *segunda-feira*, *girassol*.

**b) Composição por aglutinação:** ocorre quando os elementos que formam o composto aglutinam-se e pelo menos um deles perde sua integridade sonora: *aguardente* (*água* + *ardente*), *planalto* (*plano* + *alto*), *pernalt* (*perna* + *alta*), *vinagre* (*vinho* + *acre*).

#### Onomatopeia

É a palavra que procura reproduzir certos sons ou ruídos: *reco-reco*, *tique-taque*, *fom-fom*.

#### Abreviação

É a redução de palavras até o limite permitido pela compreensão: *moto* (motocicleta), *pneu* (pneumático), *metrô* (metropolitano), *foto* (fotografia).

▪ **Abreviatura:** é a redução na grafia de certas palavras, limitando-as quase sempre à letra inicial ou às letras iniciais: *p.* ou *pág.* (para página), *Sr.* (para senhor).

▪ **Sigla:** é um caso especial de abreviatura, na qual se reduzem locuções substantivas próprias às suas letras iniciais (são as siglas puras) ou sílabas iniciais (siglas impuras), que se grafam de duas formas: *IBGE*, *MEC* (siglas puras); *DETRAN* ou *Detran*, *PE-TROBRAS* ou *Petrobras* (siglas impuras).

#### Hibridismo

É a palavra formada com elementos oriundos de línguas diferentes: *automóvel* (*auto*: grego; *móvel*: latim); *sociologia* (*socio*: latim; *logia*: grego); *sambódromo* (*samba*: dialeto africano; *dromo*: grego).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SACCONI, Luiz Antônio. *Nossa gramática completa Sacconi*. 30ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.

CEREJA, William Roberto, MAGALHÃES, Thereza Cochar. *Português linguagens: volume 1 - 7ª ed.* São Paulo: Saraiva, 2010.

AMARAL, Emília [et al.]. *Português: novas palavras: literatura, gramática, redação.* São Paulo: FTD, 2000.

REFERÊNCIAS DE SITE

Internet: <<http://www.brasilecola.com/gramatica/estrutura-e-formacao-de-palavras-i.htm>>.

## ACENTUAÇÃO

Quanto à acentuação, observamos que algumas palavras têm acento gráfico e outras não; na pronúncia, ora se dá maior intensidade sonora a uma sílaba, ora a outra. Por isso, vamos às regras!

### REGRAS BÁSICAS

A acentuação tônica está relacionada à intensidade com que são pronunciadas as sílabas das palavras. Aquela que se dá de forma mais acentuada, conceitua-se como sílaba tônica. As demais, como são pronunciadas com menos intensidade, são denominadas de átonas.

De acordo com a tonicidade, as palavras são classificadas como:

**Oxítonas** – São aquelas cuja sílaba tônica recai sobre a última sílaba: *café* – *coração* – *Belém* – *atum* – *caju* – *papel*

**Paroxítonas** – a sílaba tônica recai na penúltima sílaba: *útil* – *tórax* – *táxi* – *leque* – *sapato* – *passível*

**Proparoxítonas** – a sílaba tônica está na antepenúltima sílaba: *lâmpada* – *câmara* – *tímpano* – *médico* – *ônibus*

Há vocábulos que possuem uma sílaba somente: são os chamados monossílabos. Estes são acentuados quando tônicos e terminados em “a”, “e” ou “o”: *vá* – *fé* – *pó* – *ré*.

### OS ACENTOS

**a) acento agudo (´)** – Colocado sobre as letras “a” e “i”, “u” e “e” do grupo “em” - indica que estas letras representam as vogais tônicas de palavras como *pá*, *caí*, *público*. Sobre as letras “e” e “o” indica, além da tonicidade, timbre aberto: *herói* – *céu* (ditongos abertos).

**b) acento circunflexo (ˆ)** – colocado sobre as letras “a”, “e” e “o” indica, além da tonicidade, timbre fechado: *tâmara* – *Atlântico* – *pêsames* – *supôs*.

**c) acento grave (`)** – indica a fusão da preposição “a” com artigos e pronomes: *à* – *às* – *àquelas* – *àqueles*

**d) trema (¨)** – De acordo com a nova regra, foi totalmente abolido das palavras. **Há uma exceção:** é utilizado em palavras derivadas de nomes próprios estrangeiros: *mülleriano* (*de Müller*)

**E) til (~)** – indica que as letras “a” e “o” representam vogais nasais: *oração* – *melão* – *órgão* – *ímã*

### 1. Regras fundamentais

**a) Palavras oxítonas:** acentuam-se todas as oxítonas terminadas em: “a”, “e”, “o”, “em”, seguidas ou não do plural(s): *Pará* – *café(s)* – *cipó(s)* – *Belém*.

Esta regra também é aplicada aos seguintes casos:

**Monossílabos tônicos** terminados em “a”, “e”, “o”, seguidos ou não de “s”: *pá* – *pé* – *dó* – *há*

**Formas verbais** terminadas em “a”, “e”, “o” tônicos, seguidas de *lo, la, los, las*: *respeitá-lo*, *recebê-lo*, *com-pô-lo*

**b) Paroxítonas:** acentuam-se as palavras paroxítonas terminadas em:

**i, is:** *táxi* – *lápiz* – *júri*

**us, um, uns:** *vírus* – *álbuns* – *fórum*

**l, n, r, x, ps:** *automóvel* – *elétron* – *cadáver* – *tórax* – *fórceps*

**ã, ãs, ão, ãos:** *ímã* – *ímãs* – *órfão* – *órgãos*

**ditongo oral, crescente ou decrescente, seguido ou não de “s”:** *água* – *pônei* – *mágoa* – *memória*



### SE LIGA!

Memorize a palavra LINURXÃO. Repare que esta palavra apresenta as terminações das paroxítonas que são acentuadas: L, I N, U (aqui inclui UM = fórum), R, X, Ã, ãO. Assim ficará mais fácil a memorização!

**c) Proparoxítona:** a palavra é proparoxítona quando a sua antepenúltima sílaba é tônica (mais forte). Quanto à regra de acentuação: **todas** as proparoxítonas são acentuadas, independentemente de sua terminação: *árvore*, *paralelepípedo*, *cárcere*.

### Regras especiais

Os ditongos de pronúncia aberta “ei”, “oi” (*ditongos abertos*), que antes eram acentuados, *perderam o acento de acordo com a nova regra, mas desde que estejam em palavras paroxítonas*.

### Alerta da Zê!

Cuidado: Se os ditongos abertos estiverem em uma palavra oxítona (*herói*) ou monossílabo (*céu*) ainda são acentuados: *dói*, *escarcéu*.

ANTES	AGORA
assembléia	assembleia
idéia	ideia
geléia	geleia
jibóia	jiboia
apóia (verbo apoiar)	apoia
paranóico	paranoico

### Acento Diferencial

Representam os acentos gráficos que, pelas regras de acentuação, não se justificariam, mas são utilizados para diferenciar classes gramaticais entre determinadas palavras e/ou tempos verbais. Por exemplo:

*Pôr* (verbo) *X* *por* (preposição) / *pôde* (pretérito perfeito do Indicativo do verbo "poder") *X* *pode* (presente do Indicativo do mesmo verbo).

Se analisarmos o "pôr" - pela regra das monossílabas: terminada em "o" seguida de "r" não deve ser acentuada, mas nesse caso, devido ao acento diferencial, acentua-se, para que saibamos se se trata de um verbo ou preposição.

Os demais casos de acento diferencial não são mais utilizados: *para* (verbo), *para* (preposição), *pelo* (substantivo), *pelo* (preposição). Seus significados e classes gramaticais são definidos pelo contexto.

Polícia **para** o trânsito **para** que se realize a operação planejada. = o primeiro "para" é verbo; o segundo, conjunção (com relação de finalidade).

Quando, na frase, der para substituir o "por" por "colocar", estaremos trabalhando com um verbo, portanto: "pôr"; nos demais casos, "por" é preposição: *Faço isso por você. / Posso pôr (colocar) meus livros aqui?*

### Regra do Hiato

Quando a vogal do hiato for "i" ou "u" tônicos, segunda vogal do hiato, acompanhado ou não de "s", haverá acento: *saída* – *faísca* – *baú* – *país* – *Luís*

Não se acentuam o "i" e o "u" que formam hiato quando seguidos, na mesma sílaba, de *l, m, n, r* ou *z*: *Ra-ul*, *Lu-iz*, *sa-ir*, *ju-iz*

Não se acentuam as letras "i" e "u" dos hiatos se estiverem seguidas do dígrafo **nh**: *ra-i-nha*, *ven-to-i-nha*.

Não se acentuam as letras "i" e "u" dos hiatos se vierem precedidas de vogal idêntica: *xi-i-ta*, *pa-ra-cu-u-ba*

Não serão mais acentuados "i" e "u" tônicos, formando hiato quando vierem depois de ditongo (nas paroxítonas):

ANTES	AGORA
bocaiúva	bocaiuva
feiúra	feiura
Sauípe	Sauipe

O acento pertencente aos encontros "oo" e "ee" foi abolido:

ANTES	AGORA
crêem	creem
lêem	leem
vão	voo
enjão	enjoo

Memorize a palavra CREDELEVÊ.

São os verbos que, no plural, dobram o "e", mas que não recebem mais acento como antes: **CRER, DAR, LER** e **VER**. Repare:

*O menino crê em você. / Os meninos creem em você.*

*Elza lê bem! / Todas leem bem!*

*Espero que ele dê o recado à sala. / Esperamos que os garotos deem o recado!*

*Rubens vê tudo! / Eles veem tudo!*

**Cuidado!** Há o verbo *vir*: *Ele vem à tarde! / Eles vêm à tarde!*

As formas verbais que possuíam o acento tônico na raiz, com "u" tônico precedido de "g" ou "q" e seguido de "e" ou "i" não serão mais acentuadas:

ANTES	AGORA
apazigúe (apaziguar)	apazigue
averigúe (averiguar)	averigue
argúí (arguir)	argui

Acentuam-se os verbos pertencentes a terceira pessoa do plural de: *ele tem* – *eles têm* / *ele vem* – *eles vêm* (verbo *vir*). A regra prevalece também para os verbos *conter*, *obter*, *reter*, *deter*, *abster*: *ele contém* – *eles contêm*, *ele obtém* – *eles obtêm*, *ele retém* – *eles retêm*, *ele convém* – *eles convêm*.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SACCONI, Luiz Antônio. *Nossa gramática completa Sacconi*. 30ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.

CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Cochar. *Português linguagens: volume 1*. 7.ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

### REFERÊNCIAS DE SITE

Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/gramatica/acentuacao.htm>>.

## ORTOGRAFIA

A ortografia é a parte da Fonologia que trata da correta grafia das palavras. É ela quem ordena qual som devem ter as letras do alfabeto. Os vocábulos de uma língua são grafados segundo acordos ortográficos.

A maneira mais simples, prática e objetiva de aprender ortografia é realizar muitos exercícios, ver as palavras, familiarizando-se com elas. O conhecimento das regras é necessário, mas não basta, pois há inúmeras exceções e, em alguns casos, há necessidade de conhecimento de etimologia (origem da palavra).

# Matemática

**E SUAS TECNOLOGIAS**



## NÚMEROS PRIMOS, MÚLTIPLOS E DIVISORES

O máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum são ferramentas extremamente importantes na matemática. Através deles, podemos resolver alguns problemas simples, além de utilizar seus conceitos em outros temas, como frações, simplificação de fatoriais, etc.

Porém, antes de apresentarmos esta teoria, é importante conhecermos primeiramente uma classe de números muito importante: Os números primos.

### NÚMEROS PRIMOS

Um número natural é definido como primo se ele tem exatamente dois divisores: o número um e ele mesmo. Já nos inteiros,  $p \in \mathbb{Z}$  é um primo se ele tem exatamente quatro divisores:  $\pm 1$  e  $\pm p$ .



#### #FicaDica

Por definição, 0, 1 e  $-1$  não são números primos.

Existem infinitos números primos, como demonstrado por Euclides por volta de 300 a.C.. A propriedade de ser um primo é chamada "primalidade", e a palavra "primo" também é utilizada como substantivo ou adjetivo. Como "dois" é o único número primo par, o termo "primo ímpar" refere-se a todo primo maior do que dois.

O conceito de número primo é muito importante na teoria dos números. Um dos resultados da teoria dos números é o Teorema Fundamental da Aritmética, que afirma que qualquer número natural diferente de 1 pode ser escrito de forma única (desconsiderando a ordem) como um produto de números primos (chamados fatores primos): este processo se chama decomposição em fatores primos (fatoração). É exatamente este conceito que utilizaremos no MDC e MMC. Para caráter de memorização, seguem os 100 primeiros números primos positivos. Recomenda-se que memorizem ao menos os 10 primeiros para MDC e MMC:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 541

### MÚLTIPLOS E DIVISORES

Diz-se que um número natural  $a$  é múltiplo de outro número natural  $b$ , se existe um número natural  $k$  tal que:

$$a = k \cdot b$$

Ex. 15 é múltiplo de 5, pois  $15 = 3 \cdot 5$

Quando  $a = k \cdot b$ , segue que  $a$  é múltiplo de  $b$ , mas também,  $a$  é múltiplo de  $k$ , como é o caso do número 35 que é múltiplo de 5 e de 7, pois:  $35 = 7 \cdot 5$ .

Quando  $a = k \cdot b$ , então  $a$  é múltiplo de  $b$  e se conhecemos  $b$  e queremos obter todos os seus múltiplos, basta fazer  $k$  assumir todos os números naturais possíveis.

Como conclusão às assertivas propostas acima, tem-se que:

- Um número  $b$  é sempre múltiplo dele mesmo  $\rightarrow a = 1 \cdot b \leftrightarrow a = b$ .
- Para obter os múltiplos de dois, isto é, os números da forma  $a = k \cdot 2$ ,  $k$  seria substituído por todos os números naturais possíveis.

A definição de divisor está relacionada com a de múltiplo.

Um número natural  $b$  é divisor do número natural  $a$ , se  $a$  é múltiplo de  $b$ .

Ex. 3 é divisor de 15, pois  $15 = 3 \cdot 5$ , logo 15 é múltiplo de 3 e também é múltiplo de 5.



#### SE LIGA!

Um número natural tem uma quantidade finita de divisores. Por exemplo, o número 6 poderá ter no máximo 6 divisores, pois trabalhando no conjunto dos números naturais não podemos dividir 6 por um número maior do que ele. Os divisores naturais de 6 são os números 1, 2, 3, 6, o que significa que o número 6 tem 4 divisores.

### MDC

Agora que sabemos o que são números primos, múltiplos e divisores, vamos ao MDC. O máximo divisor comum de dois ou mais números é o maior número que é divisor comum de todos os números dados.

Ex. Encontrar o MDC entre 18 e 24.

Divisores naturais de 18:  $D(18) = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ .

Divisores naturais de 24:  $D(24) = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$ .

Pode-se escrever, agora, os divisores comuns a 18 e 24:  $D(18) \cap D(24) = \{1, 2, 3, 6\}$ .

Observando os divisores comuns, podemos identificar o maior divisor comum dos números 18 e 24, ou seja:  $MDC(18, 24) = 6$ .

Outra técnica para o cálculo do MDC:

**Decomposição em fatores primos:** Para obter o MDC de dois ou mais números por esse processo, procede-se da seguinte maneira:

Decompõe-se cada número dado em fatores primos.

O MDC é o produto dos fatores comuns obtidos, cada um deles elevado ao seu menor expoente.

Exemplo: Achar o MDC entre 300 e 504.

300	2	504	2
150	2	252	2
75	3	126	2
25	5	63	3
5	5	21	3
1		7	7
		1	1

Temos que:  
 $300 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2$   
 $504 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 7$

O MDC será os fatores comuns com seus menores expoentes:  
 $\text{mdc}(300,504) = 2^2 \cdot 3 = 4 \cdot 3 = 12$

**MMC**

O mínimo múltiplo comum de dois ou mais números é o menor número positivo que é múltiplo comum de todos os números dados. Consideremos:

Ex. Encontrar o MMC entre 8 e 6  
 Múltiplos positivos de 6:  $M(6) = \{6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, \dots\}$

Múltiplos positivos de 8:  $M(8) = \{8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, \dots\}$

Podem-se escrever, agora, os múltiplos positivos comuns:  $M(6) \cap M(8) = \{24, 48, 72, \dots\}$

Observando os múltiplos comuns, pode-se identificar o mínimo múltiplo comum dos números 6 e 8, ou seja:

Outra técnica para o cálculo do MMC:  $\text{mmc}(6,8) = 24$

**Decomposição isolada em fatores primos:** Para obter o MMC de dois ou mais números por esse processo, procedemos da seguinte maneira:

- Decompomos cada número dado em fatores primos.
- O MMC é o produto dos fatores comuns e não-comuns, cada um deles elevado ao seu maior expoente.

Ex. Achar o MMC entre 18 e 120.

18	2	120	2
9	3	60	2
3	3	30	2
1		15	3
		5	5
		1	

$18 = 2 \cdot 3^2$   
 $120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$

$\text{mmc}(18,120) = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 = 8 \cdot 9 \cdot 5 = 360$

**EXERCÍCIOS COMENTADOS**

**1. (ENEM 2015)** Um arquiteto está reformando uma casa. De modo a contribuir com o meio ambiente, decide reaproveitar tábuas de madeira retiradas da casa. Ele dispõe de 40 tábuas de 540 cm, 30 de 810 cm e 10 de 1080 cm, todas de mesma largura e espessura. Ele pediu a um carpinteiro que cortasse as tábuas em pedaços de mesmo comprimento, sem deixar sobras, e de modo que as novas peças ficassem com maior tamanho possível, mas de comprimento menor que 2 m.

Atendendo o pedido do arquiteto, o carpinteiro deverá produzir

- a) 105 peças.
- b) 120 peças.
- c) 210 peças.
- d) 243 peças.
- e) 420 peças.

**Resposta: Letra e.** Encontrando o MDC entre os números 540, 810 e 1080, achamos 270. Assim, o comprimento de cada peça deverá ser divisor de 270 cm, logo, cada peça terá 135 cm. Logo, a quantidade de peças obtidas é de:  $(40 \cdot 540 + 30 \cdot 810 + 10 \cdot 1080) / 135 = 420$  peças.

**2. (FEPESE-2016)** João trabalha 5 dias e folga 1, enquanto Maria trabalha 3 dias e folga 1. Se João e Maria folgam no mesmo dia, então quantos dias, no mínimo, passarão para que eles folguem no mesmo dia novamente?

- a) 8
- b) 10
- c) 12
- d) 15
- e) 24

**Resposta: Letra c.** O período em que João trabalha e folga corresponde a 6 dias enquanto o mesmo período, para Maria, corresponde a 4 dias. Assim, o problema consiste em encontrar o mmc entre 6 e 4. Logo, eles folgarão no mesmo dia novamente após 12 dias pois  $\text{mmc}(6,4) = 12$ .

**3. (Projeto Medicina – 2016)** Numa linha de produção, certo tipo de manutenção é feita na máquina A a cada 3 dias, na máquina B, a cada 4 dias, e na máquina C, a cada 6 dias. Se no dia 2 de dezembro foi feita a manutenção nas três máquinas, após quantos dias as máquinas receberão manutenção no mesmo dia?

- a) 10 dias
- b) 12 dias
- c) 14 dias
- d) 15 dias
- e) 16 dias

**Resposta: Letra b.** Temos que determinar o MMC entre os números 3, 4 e 6.

No caso,  $\text{mmc}(3,4,6) = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$ .

Conclui-se, portanto, que após 12 dias a manutenção será feita nas três máquinas.

### NÚMEROS RACIONAIS: FRAÇÕES, NÚMEROS DECIMAIS E SUAS OPERAÇÕES

#### NÚMEROS RACIONAIS

Um número racional é o que pode ser escrito na forma  $\frac{m}{n}$ , onde  $m$  e  $n$  são números inteiros, sendo que  $n$  deve ser diferente de zero. Frequentemente usamos  $\frac{m}{n}$  para significar a divisão de  $m$  por  $n$ .

Como podemos observar, números racionais podem ser obtidos através da razão entre dois números inteiros, razão pela qual, o conjunto de todos os números racionais é denotado por  $\mathbb{Q}$ . Assim, é comum encontrarmos na literatura a notação:

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{m}{n} : m \text{ e } n \text{ em } \mathbb{Z}, n \text{ diferente de zero} \right\}$$

No conjunto  $\mathbb{Q}$  destacamos os seguintes subconjuntos:

- $\mathbb{Q}^*$  = conjunto dos racionais não nulos;
- $\mathbb{Q}_+$  = conjunto dos racionais não negativos;
- $\mathbb{Q}_+^*$  = conjunto dos racionais positivos;
- $\mathbb{Q}_-$  = conjunto dos racionais não positivos;
- $\mathbb{Q}_-^*$  = conjunto dos racionais negativos.

**Módulo ou valor absoluto:** É a distância do ponto que representa esse número ao ponto de abscissa zero.

Exemplo: Módulo de  $-\frac{3}{2}$  é  $\frac{3}{2}$ . Indica-se  $\left| -\frac{3}{2} \right| = \frac{3}{2}$

Módulo de  $+\frac{3}{2}$  é  $\frac{3}{2}$ . Indica-se  $\left| \frac{3}{2} \right| = \frac{3}{2}$

**Números Opostos:** Dizemos que  $-\frac{3}{2}$  e  $\frac{3}{2}$  são números racionais opostos ou simétricos e cada um deles é o oposto do outro. As distâncias dos pontos  $-\frac{3}{2}$  e  $\frac{3}{2}$  ao ponto zero da reta são iguais.

#### SOMA (ADIÇÃO) DE NÚMEROS RACIONAIS

Como todo número racional é uma fração ou pode ser escrito na forma de uma fração, definimos a adição entre os números racionais  $\frac{a}{b}$  e  $\frac{c}{d}$ , da mesma forma que a soma de frações, através de:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d + b \cdot c}{b \cdot d}$$

#### Propriedades da Adição de Números Racionais

O conjunto é fechado para a operação de adição, isto é, a soma de dois números racionais resulta em um número racional.

- Associativa: Para todos em

$$a + (b + c) = (a + b) + c$$

- Comutativa: Para todos em :  $a + b = b + a$

- Elemento neutro: Existe em , que adicionado a todo em , proporciona o próprio , isto é:  $q + 0 = q$

- Elemento oposto: Para todo  $q$  em  $\mathbb{Q}$ , existe  $-q$  em  $\mathbb{Q}$ , tal que  $q + (-q) = 0$

#### Subtração de Números Racionais

A subtração de dois números racionais e é a própria operação de adição do número com o oposto de  $q$ , isto é:  $p - q = p + (-q)$

#### MULTIPLICAÇÃO (PRODUTO) DE NÚMEROS RACIONAIS

Como todo número racional é uma fração ou pode ser escrito na forma de uma fração, definimos o produto de dois números racionais  $\frac{a}{b}$  e  $\frac{c}{d}$ , da mesma forma que o produto de frações, através de:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$$

O produto dos números racionais  $a$  e  $b$  também pode ser indicado por  $a \times b$ ,  $a \cdot b$  ou ainda  $ab$  sem nenhum sinal entre as letras.

Para realizar a multiplicação de números racionais, devemos obedecer à mesma regra de sinais que vale em toda a Matemática:

$(+1) \cdot (+1) = (+1)$  - Positivo Positivo = Positivo

$(+1) \cdot (-1) = (-1)$  - Positivo Negativo = Negativo

$(-1) \cdot (+1) = (-1)$  - Negativo Positivo = Negativo

$(-1) \cdot (-1) = (+1)$  - Negativo Negativo = Positivo



#### #FicaDica

O produto de dois números com o mesmo sinal é positivo, mas o produto de dois números com sinais diferentes é negativo.

#### Propriedades da Multiplicação de Números Racionais

O conjunto  $\mathbb{Q}$  é fechado para a multiplicação, isto é, o produto de dois números racionais resulta em um número racional.

- Associativa: Para todos  $a, b, c$  em

$$\mathbb{Q}: a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$$

- Comutativa: Para todos  $a, b$  em  $\mathbb{Q}$ :  $a \cdot b = b \cdot a$

- Elemento neutro: Existe 1 em  $\mathbb{Q}$ , que multiplicado por todo  $q$  em  $\mathbb{Q}$ , proporciona o próprio  $q$ , isto é:  $q \cdot 1 = q$

- Elemento inverso: Para todo  $q = \frac{a}{b}$  em  $\mathbb{Q}$ ,  $q^{-1} = \frac{b}{a}$  diferente de zero, existe em  $\mathbb{Q}$ :  $q \cdot q^{-1} = 1$ , ou seja,  $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = 1$

- Distributiva: Para todos  $a, b, c$  em  $\mathbb{Q}$ :  $a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)$

### DIVISÃO DE NÚMEROS RACIONAIS

A divisão de dois números racionais  $p$  e  $q$  é a própria operação de multiplicação do número  $p$  pelo inverso de  $q$ , isto é:  $p \div q = p \times q^{-1}$

De maneira prática costuma-se dizer que em uma divisão de duas frações, conserva-se a primeira fração e multiplica-se pelo inverso da segunda:

Observação: É possível encontrar divisão de frações da seguinte forma:  $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ . O procedimento de cálculo é o mesmo.

### POTENCIAÇÃO DE NÚMEROS RACIONAIS

A potência  $q^n$  do número racional é um produto de fatores iguais. O número é denominado a base e o número é o expoente.

$$q^n = \underbrace{q \cdot q \cdot q \cdot q \cdot \dots \cdot q}_n, \text{ (} q \text{ aparece } n \text{ vezes)}$$

Exs:

$$a) \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \left(\frac{2}{5}\right) \cdot \left(\frac{2}{5}\right) \cdot \left(\frac{2}{5}\right) = \frac{8}{125}$$

$$b) \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{8}$$

$$c) (-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$$

$$d) (+5)^2 = (+5) \cdot (+5) = 25$$

#### Propriedades da Potenciação aplicadas aos números racionais:

Toda potência com expoente 0 é igual a 1.

$$\left(+\frac{2}{5}\right)^0 = 1$$

- Toda potência com expoente 1 é igual à própria base.

$$\left(-\frac{9}{4}\right)^1 = -\frac{9}{4}$$

- Toda potência com expoente negativo de um número racional diferente de zero é igual a outra potência que tem a base igual ao inverso da base anterior e o expoente igual ao oposto do expoente anterior.

$$\left(-\frac{3}{5}\right)^{-2} = \left(-\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{25}{9}$$

- Toda potência com expoente ímpar tem o mesmo sinal da base.

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{27}$$

**CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**E SUAS TECNOLOGIAS**

## FÍSICA: GRANDEZAS FÍSICAS

No estudo da Física, as grandezas são as maneiras de quantificar os fenômenos observados na natureza. Basicamente, existem dois tipos:

- Grandezas Escalares: Necessitam apenas de sua magnitude para serem caracterizadas. Exemplos: Massa, Temperatura, Energia.
- Grandezas Vetoriais: Necessitam de três informações para serem caracterizadas: magnitude (módulo), direção e sentido. Exemplos: Velocidade, Força, Campo Elétrico, Campo Magnético.



### #FicaDica

Quando estiver estudando os diversos tópicos de Física e as grandezas forem apresentadas, procure se questionar se as mesmas são escalares ou vetoriais, isso facilitará o entendimento da matéria.

## SISTEMAS DE UNIDADES

As grandezas, além de quantificar os fenômenos observados, também são adjetivadas com "unidades", ou seja, um nome que irá caracterizar aquela grandeza. Diversos sistemas de unidades foram elaborados ao longo da história e para padronização, criou-se uma convenção internacional, chamada de "Sistema Internacional de Unidades", ou SI. A tabela a seguir apresenta as principais grandezas com as suas respectivas unidades:

Grandeza	Unidade SI (nome por extenso)
Comprimento	m (metro)
Massa	kg (quilograma)
Tempo	s (segundo)
Força	N (Newton)
Temperatura	K (Kelvin)
Pressão	Pa (Pascal)
Energia	J (Joule)
Potência	W (Watt)
Corrente Elétrica	A (Ampere)
Potencial Elétrico	V (Volt)
Campo Magnético	T (Tesla)
Frequência	Hz (Hertz)

Existem outros dois sistemas de unidades que são bastante utilizados, que são o CGS e o MKS. Algumas unidades são diferentes e são apresentadas a seguir:

Grandeza	Unidade CGS (nome por extenso)	Unidade MKS (nome por extenso)
Comprimento	cm (centímetro)	m (metro)
Massa	g (grama)	utm (unidade de massa)
Tempo	s (segundo)	s (segundo)
Força	dyn (Dynar)	kgf (quilograma-força)
Pressão	dyn/cm <sup>2</sup> (Dynar por centímetro quadrado)	kgf/m <sup>2</sup> (quilograma-força por metro quadrado)
Energia	erg ("erg")	kgfm (quilograma-força-metro)
Potência	erg/s (erg por segundo)	kgfm/s (quilograma-força-metro por segundo)

As relações entre as unidades da tabela acima, com as unidades do SI são as seguintes:

- 1 N = 10<sup>5</sup> dyn
- 1 kgf = 9,8 N
- 1 utm = 9,8 kg



### #FicaDica

Para o estudo de sistema de medidas, não há segredo, a memorização é o melhor caminho. Essas unidades ficarão naturalmente na sua memória conforme o aprendizado dos conteúdos de Física.

### OUTRAS UNIDADES DE MEDIDA

Conforme dito anteriormente, o sistema internacional buscou padronizar as unidades, de maneira que cientistas do mundo todo pudessem trabalhar sob as mesmas medidas, facilitando a troca de informações. Entretanto, ainda existem outras unidades que são utilizadas. A tabela abaixo apresenta seus nomes, bem como suas conversões em relação as unidades mais conhecidas:

Unidade	Símbolo	Conversão com unidade conhecida
Polegada	in	1 in = 25,4 mm
Pé	ft	1 ft = 0,3048 m
Milha	mi	1 mi = 1,609 km
Litro	L	1 L = 1 dm <sup>3</sup>
Libra	lb	1 lb = 0,4536 kg
Onça	oz	1 oz = 28,35 g
Eletrovolt	eV	1 eV = 1,6.10 <sup>-19</sup> J
Atmosfera	atm	1 atm = 101.325 Pa
Milímetro de Mercúrio	mmHg	1 mmHg = 1/760 atm

2



### EXERCÍCIO COMENTADO

(SABESP – Técnico em Sistemas de Saneamento - FCC/2014) No sistema Internacional (SI), a grandeza de massa específica é expressa em:

- a) kg/m<sup>3</sup>
- b) utm/m<sup>3</sup>
- c) g/cm<sup>3</sup>
- d) kgf/m<sup>3</sup>
- e) dyn/cm<sup>3</sup>

**Resposta: Letra A** Para resolver esse exercício, é necessário saber que massa específica é a relação entre a massa de um corpo e o volume ocupado por ele. No SI, a unidade de massa é kg e o volume é expresso em m<sup>3</sup> (metros cúbicos), já que a unidade de comprimento é o metro. Assim, dividindo um pelo outro, chega-se a kg/m<sup>3</sup>

### VETORES

Quando se estuda grandezas físicas, sabe-se que há dois tipos: Escalares e vetoriais. A primeira, basta apenas uma única informação (valor) para ela ser determinada. Já as grandezas vetoriais, necessitam de três informações, valor, direção e sentido.

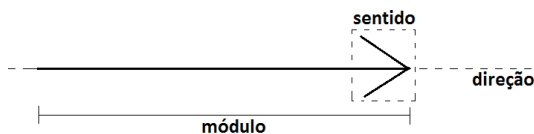
Vamos tomar como exemplo a velocidade de um carro. Normalmente, fala-se apenas do seu valor, por exemplo, 100 km/h, considerando uma rodovia. Mas, essa informação é suficiente? Se considerarmos que só queremos saber o quanto o carro está rápido, este valor é suficiente, mas se quisermos saber para onde o carro está indo? Um carro andando a 100 km/h para o norte é a mesma coisa que andar a 100 km/h para o sul?

Fisicamente, não é a mesma coisa, e dizemos que nos dois carros, temos sentidos opostos, ou seja, cada carro está indo no movimento diametralmente oposto ao outro. Assim, grandezas vetoriais precisarão de mais informações para ser totalmente determinadas.

Para colocar todas as informações organizadas, temos a seguir a caracterização das três informações que compõe um vetor:

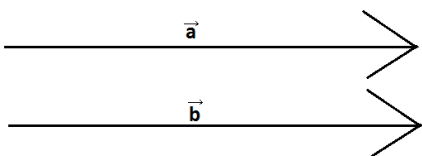
- **Módulo (ou magnitude):** É o valor da grandeza em si e irá determinar o tamanho de um vetor, ou seja, vetores maiores terão módulos maiores.
- **Direção:** Descreve o plano onde o vetor se localiza. Por exemplo, uma pessoa andando em uma rua plana, tem direção horizontal, no caso de uma rua inclinada, o ângulo de inclinação indicará a direção.
- **Sentido:** É a informação complementar da direção, uma vez que para cada direção, temos dois sentidos possíveis. Por exemplo, em um plano horizontal, podemos estar indo para esquerda ou direita; na direção vertical, para cima ou para baixo, etc.

Com as três informações caracterizadas, define-se agora a geometria de um vetor, que está apresentada na figura a seguir:



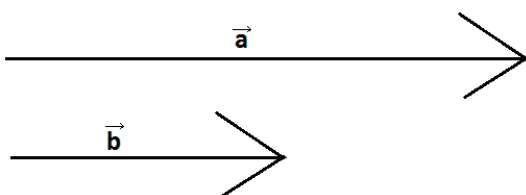
Geometricamente, o vetor é uma seta, onde seu tamanho indicará o módulo e há as indicações de direção e sentido. Nesse caso, temos um vetor de direção horizontal, e sentido para a direita. Vejam agora outros exemplos.

- Vetores de mesmo módulo, direção e sentido:



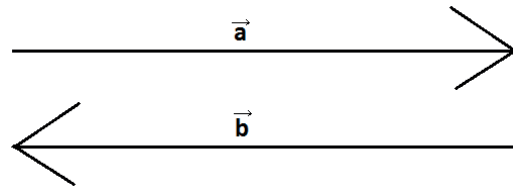
Neste exemplo, os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  são idênticos, pois possuem as três informações iguais.

- Vetores de módulos diferentes, mas mesma direção e sentido:



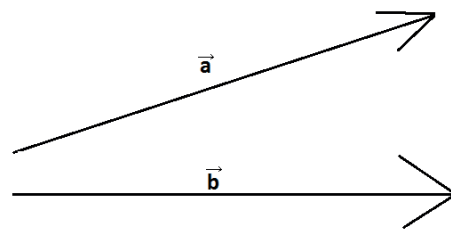
Conforme dito anteriormente, o tamanho do vetor é ligado ao seu módulo. Nesse caso, pode-se afirmar que o módulo do vetor  $\vec{a}$  é maior que o módulo do vetor  $\vec{b}$ .

- Vetores com módulo e direção iguais, mas sentidos diferentes:



Aqui temos dois vetores que possuem uma única diferença: Estão apontados para sentidos opostos. Caso esses vetores fossem forças, uma anularia a outra, resultando em uma resultante nula.

- Vetores com módulo iguais, mas direção e sentido diferentes:



Nesse caso, temos dois vetores com o mesmo tamanho, mas apontado para direções diferentes, o que por consequência gera direções diferentes.



### #FicaDica

Vetores são utilizados principalmente em Dinâmica, quando se trata de equilíbrio de forças. As operações vetores descritas a seguir serão fundamentais para o entendimento desta parte da Física.

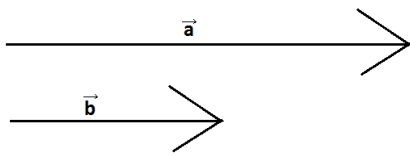
### OPERAÇÕES COM VETORES

Agora que são conhecidas as características dos vetores, serão descritas as operações que são possíveis com essas grandezas.

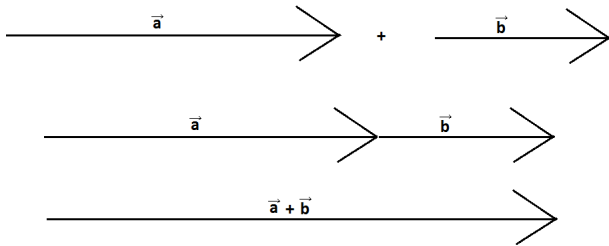
#### a) Soma e subtração de vetores

Em concursos e vestibulares, as operações mais cobradas são soma e subtração de vetores. Para iniciar, vamos apresentá-la de uma maneira simples, dois vetores com módulos diferentes, mas com direções e sentidos iguais:



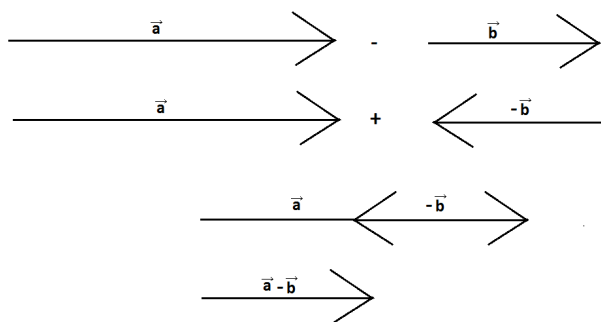


Se pensarmos esses vetores como forças, é fácil perceber que se tivermos uma força  $\vec{a}$  valendo 10N e uma força  $\vec{b}$  valendo 5N, a soma será de  $10+5 = 15N$ . Vetorialmente, como o tamanho é diretamente ligado ao módulo do vetor, assim:

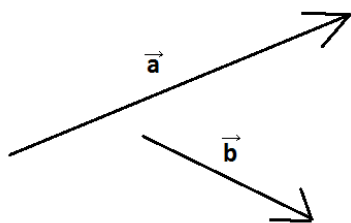


O vetor  $(\vec{a} + \vec{b})$  foi formado a partir da junção dos dois vetores. Agora, e se quisermos subtrair os vetores, como fica a operação  $(\vec{a} - \vec{b})$ ? Se pensarmos novamente em força, temos uma força  $\vec{a}$  de 10 N apontado para a direita e uma força  $\vec{b}$  de 5N apontada para a esquerda, resultando uma força de  $10 - 5 = 5N$  para a direita. Vetorialmente:

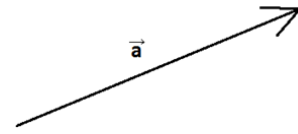
4



O vetor  $(\vec{a} - \vec{b})$  também foi formado a partir da junção dos dois vetores. Observe que nas duas operações, o início do vetor  $\vec{b}$  foi colocado no final do vetor  $\vec{a}$ . Esse é um dos métodos para se calcular a soma ou subtração de dois ou mais vetores e ele pode ser extrapolado para vetores de direções diferentes. Veja o exemplo a seguir:



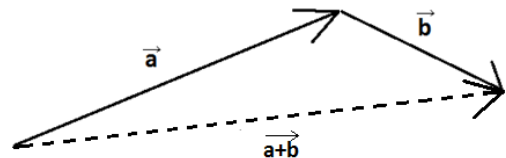
São dois vetores com módulo, direção e sentido diferentes, como soma-los? A estratégia é simples: Como estamos fazendo  $(\vec{a} + \vec{b})$ , vamos copiar o primeiro vetor, ou seja,  $\vec{a}$ :



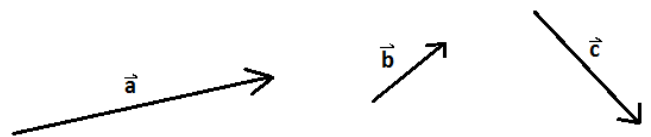
Após isso, coloca-se o início do vetor  $\vec{b}$ , no final do vetor  $\vec{a}$ , conforme visto a seguir:



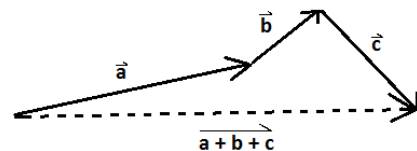
O vetor soma  $(\vec{a} + \vec{b})$  será justamente o vetor formado pelo início do vetor  $\vec{a}$  e o final do vetor  $\vec{b}$ :



Esse método também vale para a soma de três ou mais vetores:



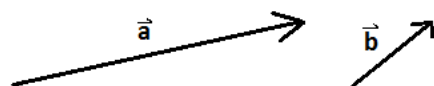
Seguindo a mesma metodologia, os três vetores unidos ficam:



A mesma regra vale para subtração. Para seguir a mesma metodologia, temos que fazer a seguinte consideração matemática:

$$(\vec{a} - \vec{b}) = \vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

Ou seja, a subtração de vetores será uma soma do primeiro vetor com o oposto do segundo, veja na figura a seguir:



Novamente temos dois vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ . Para aplicar o método, primeiro temos que montar o vetor  $-\vec{b}$ , que é o mesmo vetor  $\vec{b}$ , mas de sentido contrário:

**CIÊNCIAS HUMANAS**

**E SUAS TECNOLOGIAS**

### HISTÓRIA: IDADE ANTIGA

#### 1. Objeto da História

Para iniciarmos os estudos de História, é preciso antes de tudo compreender qual o objeto de estudo desta disciplina e suas ferramentas. A História estuda os fatos passados, a partir de resquícios arqueológicos como construções, artesanatos, alimentos fossilizados, documentos escritos e também da memória oral. A presença de textos feitos por determinada civilização é sempre um material fundamental na investigação histórica - a partir deles, os pesquisadores conseguem averiguar exatamente quais os temas de maior destaque em determinada região, em determinada época. Por conta desta importância, usou-se por muito tempo uma divisão entre pré-história e história - o marco divisório era o surgimento da escrita cuneiforme em aproximadamente 4000 a.c. pelos sumérios, na região da Mesopotâmia. O problema desta divisão é que deixa fora da "história" muitos povos que não tinham ou até hoje não tem um sistema organizado de escrita, como se, por conta disso, não fossem "evoluídos". Por óbvio, a escrita tem um papel fundamental em nossa e em muitas sociedades, mas, isso não significa que sua ausência retrate seres humanos incautos, sem criatividade e capacidade mental. Cada sociedade tem seu próprio processo de desenvolvimento e, por essa razão, abandonou-se o termo "pré-história". Todo povo tem uma história, inclusive os não letrados.

#### 2. Períodos

A partir de então, consolidou-se a seguinte divisão da história pelos povos ocidentais: 1) Idade Antiga (4000 a.c. - 476 d.c.); 2) Idade Média (476 d.c. - 1453 d.c.); 3) Idade Moderna (1453 d.c. - 1789 d.c.); 4) Idade Contemporânea (1789 d.c. - atual). Esta classificação foi elaborada com a ideia de englobar épocas históricas que tivessem características próximas e separá-las em momentos de ruptura. Isso não significa que elementos de um não possam estar na outra.

A Idade Antiga é o período que vai do surgimento da escrita entre os sumérios até a queda do Império Romano do Ocidente em 476 d.c. Divide-se, ainda, esta época entre Antiguidade Oriental - representada pelos egípcios, hebreus, mesopotâmicos, persas e fenícios; e Antiguidade Clássica - com Grécia e Roma como seus representantes.

#### Antiguidade Oriental

##### 1. Civilização Egípcia

Em relação à Antiguidade Oriental, os egípcios talvez sejam os mais conhecidos graças à divulgação atual de sua arte com as pinturas parietais, sua arquitetura sofisticada mundialmente conhecida pelas pirâmides, e também o processo de mumificação dos corpos. Definitivamente, esta civilização foi extrema-

mente importante. Ela se desenvolveu em uma região árida no nordeste africano graças à presença do extenso rio Nilo. Neste, há um período de fortes chuvas em sua nascente. Essa maior quantidade de água segue até a foz do rio, carregando também grande quantidade de material orgânico. Após o período de cheias, o rio volta a seu volume médio. Porém, as regiões que foram inundadas conservam grande depósito de material orgânico, o que enriquece o solo para a agricultura. Com a produção agrícola, sobretudo de trigo, diversas comunidades se estabeleceram ao longo da encosta do rio - são as chamadas *nomos*, unidades autônomas e descentralizadas. Mais adiante aconteceram processos de centralização e unificação em torno de um único império, com um chefe tido como um Deus - o faraó. Os momentos de maior crescimento da sociedade egípcia foram nos momentos de unificação, pois assim tinham mais força para guerras. Contudo, o preço dessa unificação era uma grande subjugação de diversas comunidades em um regime de servidão coletiva - o que gerava revoltas internas. Ao longo da história do Egito Antigo, houve processos de centralização e descentralização. A grande sociedade egípcia sobreviveu de aproximadamente 3.100 a.c., época de sua primeira unificação, até 30 a.c. quando é definitivamente derrotada pelo Império Romano.

##### 2. Mesopotâmia

Outro importante destaque da Antiguidade Oriental é a Mesopotâmia. Seu nome vem do grego *meso* = meio e *potamos* = água, pois se desenvolveu em uma região entre dois importantes rios - o Tigres e o Eufrates. O Iraque compreende hoje a maior parte das terras nas quais se situava a Mesopotâmia. Assim como no Egito, a presença destes rios foi fundamental para o advento da agricultura, o que gera estabilidade alimentar. Contudo, os regimes de cheias não eram tão regulares quanto os do Nilo - o que poderia ocasionar inundações ou secas inesperadas. A geografia da região também não era tão favorável quanto a do Egito. Esta é mais isolada por se estruturar na "borda" do continente. A região mesopotâmica se situava em uma vasta planície, possibilitando recorrentes invasões. Também em oposição ao Egito que se estruturou em torno das figuras dos faraós, na Mesopotâmia o centro de unificação eram as cidades. Um de seus períodos mais importantes de unificação foi em torno do Império Babilônico. Como já apontamos anteriormente, os sumérios, que ficavam nesta região, desenvolveram a escrita. O primeiro código de leis escritas que se tem conhecimento foi elaborado neste período, sob o governo de Hamurabi, amparado nos princípios da lei de talião - "olho por olho, dente por dente". Sua importância arquitetônica também foi enorme - a famosa torre de Babel e os jardins suspensos da Babilônia foram elaborados neste período. Seu fim definitivo foi com a conquista de seu território pelos persas em 539 a.c.

### 3. Hebreus

As outras três civilizações da Antiguidade Oriental aqui abordadas também apresentaram contribuições de destaque. Os hebreus têm grande parte de sua história conhecida através do livro do Velho Testamento da Bíblia. Desenvolveram-se na Palestina, região onde fica atualmente o estado de Israel, ao redor do Rio Jordão. Contudo, a localização era inóspita à agricultura. Por essa razão, migraram para a fértil região do Nilo, onde, porém, foram subjugados pelo Império Egípcio. A servidão coletiva, a fuga de volta à Palestina aliaram-se à formulação religiosa que iria se solidificar entre os hebreus - o monoteísmo, a crença em apenas um Deus. Nunca conseguiram se estruturar enquanto um Império, vivendo grande parte do período da Idade Antiga sob o jugo de outros povos. Sua grande contribuição foi, sem dúvida, a religiosidade monoteísta - base de outras futuras grandes religiões como o catolicismo e o islamismo.

### 4. Fenícios e persas

Os fenícios eram um povo voltado ao comércio marítimo, se aproveitando das riquezas produzidas nos diversos reinos da região. Foram importantes para o intercâmbio cultural e tecnológico entre os territórios, além da invenção de um alfabeto fonético com apenas 22 letras - a base de nosso atual alfabeto. Já os persas têm seu destaque pela sua enorme força militar e a construção de um grande império, só derrotado depois de séculos pelos gregos.

onde deriva a palavra política - o debate para a organização da cidade -, eram unidades políticas autônomas e soberanas de seus territórios. Como apontamos acima, elas se unificavam pelo compartilhamento da língua e dos deuses. Contudo, se afastavam pelas diferenças culturais e, sobretudo, de organização política. As duas mais importantes foram Atenas e Esparta.

### 2. Atenas

A Pólis Ateniense experienciou ao longo de sua história, regimes de governo monárquico, aristocrático, oligárquico, tirânico e democrático. É justamente a experiência do governo democrático que eleva sua importância e distinção. A sociedade ateniense era dividida em cinco classes de pessoas: 1) os eupátridas (grandes proprietários de terra); 2) os georgóis (pequenos proprietários); 3) os demiurgos (artesãos e comerciantes); 4) os metecos (estrangeiros); e 5) os escravos (prisioneiros de guerra ou dívida).



### SE LIGA!

Democracia significa o governo dos cidadãos. Em Atenas, os cidadãos se reuniam na Ágora para debater e deliberar coletivamente questões relativas à cidade. Porém, eram considerados cidadãos apenas os eupátridas, os georgóis e os demiurgos. As mulheres, os metecos e os escravos não participavam da cidadania - eram excluídos deste processo. Contudo, pela primeira vez na história dos povos da região se organizava uma forma de governo mais amplo - por isso o destaque à democracia ateniense.

### 3. Esparta

A Pólis de Esparta, ao contrário da ateniense, era aristocrática e formada por um governo diárquico, altamente hierarquizada e militarizada. A sociedade era dividida em três classes: 1) os espartanos (aristocracia com monopólio do poder militar, político e religioso); 2) periecos (pessoas livres, comércio e artesanato, sem direitos políticos); 3) os hilotas (escravos espartanos que trabalhavam na agricultura).

### 4. Guerra do Peloponeso

A Guerra do Peloponeso, entre Atenas e Esparta, pela disputa da hegemonia política e comercial da região foi o estopim para o declínio das cidades-estado gregas. Após 27 anos de guerra, com um rastro de morte e destruição, Esparta saiu vencedora. Contudo, com ambas enfraquecidas, abriu-se espaço para a invasão macedônica. O grande Império Macedônico conquistou os territórios e disseminou a cultura grega pelo nordeste da África e pela Ásia Menor, porque Filipe II e Alexandre, o Grande, seus imperadores eram admiradores dos hábitos gregos. Com a morte de Alexandre tem fim a civilização grega da antiguidade. Contudo, suas contribuições na filosofia, na arquitetura, no teatro, na escultura e na política são importantes até os dias de hoje.

## Antiguidade Clássica

### 1. Civilização Grega

O que chamamos de Civilização Grega é um conjunto de povos situados nas regiões da península balcânica, das ilhas do mar Egeu e do litoral da Ásia Menor. Entre eles estão os jônios, os aqueus e os dórios. O que os unificava era o fato de praticarem a mesma língua e adorarem os mesmos deuses. Contudo, não viviam sob um governo centralizado. Cada cidade tinha sua autonomia, graças a isso as nomeamos de cidades-estado - como se cada cidade fosse o que hoje entendemos como um país. Esse tipo de organização foi possível também graças à geografia local - montanhosa e cercada por mares, que permitia um maior isolamento e segurança. O comércio marítimo foi atividade muito fomentada.

A história da Civilização Grega pode ser dividida em cinco partes: 1) período Pré-Homérico (séc. XV a.c. - séc. XII a.c.); período de povoamento; 2) período Homérico (séc. XII - séc. VIII): formação das comunidades gentílicas; 3) período Arcaico (séc. VIII - séc. VI): a solidificação das Cidades-Estados; 4) período Clássico (558 a.c. - 338 a.c.): apogeu grego e guerras greco-pérsicas; e 5) período Helenístico (336 a.c. - 323 a.c.): decadência das Cidades-Estado e expansão cultural via macedônios.

A forma de organização social grega se desenvolverá a partir de pequenas comunidades gentílicas, ligadas a um núcleo familiar, até à solidificação das Cidades-Estado. Estas, também chamadas à época de Pólis, de

### 5. Civilização Romana

A Civilização Romana é, em partes, tributária à Civilização Grega, sobretudo em seus aspectos culturais e religiosos. Muitos de seus deuses eram os mesmos que o dos gregos, apenas com nomes diferentes. A arquitetura, o teatro, a poesia gregas influenciaram os romanos. A periodização da civilização romana é feita da seguinte maneira: 1) a Monarquia (da fundação de Roma em 753 a.c. até o século VI a.c.); 2) a República (do século VI a.c. ao século I a.c.); 3) o Alto Império (do século I a.c. ao século III d.c.); 4) o Baixo Império (do século III d.c. ao século V d.c.).

Roma surgiu na região central da península itálica, sendo formada por diversos povos, entre eles os etruscos, os sabinos e os latinos. Seu mito de origem conta que, por conta de uma disputa pelo poder em um povoado, duas crianças foram abandonadas dentro de um cesto em um rio, sendo resgatadas e criadas por uma loba. As crianças se chamavam Rômulo e Remo - os pais fundadores de Roma.

### 6. Monarquia romana

Em seu início, Roma era uma monarquia em uma pequena cidade-estado agrícola. Dois eram seus principais grupos sociais: os patrícios - detentores de terra, e os plebeus, homens livres sem direitos políticos. Roma não era uma monarquia absoluta - o rei, chefe do executivo, precisava prestar contas ao Senado, que era um conselho de anciãos patrícios, e ter suas decisões ratificadas pela Assembleia, instituição formada pelos cidadãos em idade militar. Após um tempo de dominação etrusca, os romanos se rebelam e põem fim à monarquia, dando início ao período da República - marcado pelo domínio do Senado e, portanto, dos grandes detentores de terras.

### 7. República romana

Ao longo dos anos, a população romana crescia - detidamente entre os plebeus. A convulsão social aumentava, pois estes também desejavam participação política. Para acalmar a situação, foi criado o cargo de Tribuno da Plebe - com poder de veto às decisões do Senado; o direito a um cônsul plebeu; a elaboração da lei das doze terras e até uma tentativa de reforma agrária proposta pelos Irmãos Graco. Externamente, o período republicano foi de enorme expansão territorial - o que implicou em mais terras aos patrícios e aumento de sua produção agrícola, o que impossibilitou a subsistência de milhares de pequenos proprietários, que acabaram se deslocando para a cidade de Roma - a qual passava a ter um crescimento desmedido.

### 8. Império romano

Como a convulsão social não se acalmava, os patrícios junto aos militares instituíram o Império Romano - configuração de poder concentrado na mão de uma pessoa. A partir deste período, além da alta concentração de funções, o Imperador também se assemelhava à figura de um deus. A expansão terri-

torial prosseguia e uma nova fonte de sustentação econômica se colocava - o trabalho escravo dos povos conquistados. Formou-se então uma camada de pessoas sem trabalho e de milhares de escravos. Uma das maneiras encontradas para controlar a situação foi a política do "pão e circo" - distribuição de alimentos aos pobres e grandes festas para entreter-los. Ao mesmo tempo, surge uma nova religião, oposta à religião oficial romana. A nova religião negava os prazeres terrenos apontando que a verdadeira vida se daria na eternidade após a morte. Em uma sociedade em que a vida terrena se mostrava muito difícil à maioria, ter a possibilidade de ser feliz, mesmo que após a morte, já era um consolo. Era o cristianismo que surgia e prosperava rapidamente entre os pobres. Em seus primeiros anos foi proibido e perseguido - passou a ser permitido seu culto e, mais adiante, se tornou religião oficial do Império, graças a sua popularidade.

### 9. Crise Império romano

A dificuldade para controlar um império tão vasto, a crise do escravismo (sem expansão, sem novos escravos, sem dinheiro), as rebeliões internas, junto às invasões de povos estrangeiros colocou o Império Romano próximo do fim. Tentaram até mesmo dividi-lo entre Império Romano do Ocidente, com capital em Roma, e Império Romano do Oriente, com capital em Constantinopla. Contudo, em 476 d.c., Roma foi invadida e saqueada, resultando no fim do Império Romano do Ocidente.



## EXERCÍCIOS COMENTADOS

**1 (Enem 2015)** O que implica o sistema da *pólis* é uma extraordinária preeminência da palavra sobre todos os outros instrumentos do poder. A palavra constitui o debate contraditório, a discussão, a argumentação e a polêmica. Torna-se a regra do jogo intelectual, assim como do jogo político.

VERNANT, J. P. *As origens do pensamento grego*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1992 (adaptado).

Na configuração política da democracia grega, em especial a ateniense, a *ágora* tinha por função

- agregar os cidadãos em torno de reis que governavam em prol da cidade.
- permitir aos homens livres o acesso às decisões do Estado expostas por seus magistrados.
- constituir o lugar onde o corpo de cidadãos se reunia para deliberar sobre as questões da comunidade.
- reunir os exercícios para decidir em assembleias fechadas os rumos a serem tomados em caso de guerra.
- congregar a comunidade para eleger representantes com direito a pronunciar-se em assembleias.

**Resposta: Letra C.**

A ágora era o local definido para os cidadãos debaterem e encaminharem questões relativas à organização social.

**2. (Ufrs)** A chamada Revolução Urbana foi antecedida pelos avanços verificados no período neolítico, a saber, a sedentarização das comunidades humanas, a domesticação de animais e o surgimento da agricultura. Porém, há cerca de cinco mil anos ocorreram novos avanços, quase simultaneamente, em pelo menos duas regiões do Oriente Próximo: na Mesopotâmia e no Egito.

Assinale a única alternativa que NÃO corresponde a transformações ocorridas nesse período.

- a) Diversificação social: ocorreu o surgimento de uma elite social composta por sacerdotes, príncipes e escribas, diretamente ligada ao poder político e afastada da tarefa primária de produzir alimentos.
- b) Expansão populacional: verificou-se o surgimento de grandes cidades, densamente povoadas, especialmente na região mesopotâmica.
- c) Desenvolvimento econômico: a economia deixou de estar baseada somente na produção auto-suficiente de alimentos para basear-se na manufatura especializada e no comércio externo de matérias-primas ou de manufaturados.
- d) Descentralização político-econômica: o controle econômico passou a ser feito pelos poderes locais, sediados nas comunidades aldeãs, que funcionavam como centros de redistribuição da produção.
- e) Surgimento da escrita: foi uma decorrência do aumento da complexidade contábil. Serviu inicialmente para controlar as atividades econômicas dos templos e palácios, mas depois teve profundas implicações culturais, como o surgimento da literatura.

**Resposta: Letra D.**

Essas sociedades se destacam pela centralização – promovida tanto nas cidades-estado da região mesopotâmica, quanto no Império Egípcio.

**IDADE MÉDIA**

A ruptura entre o fim da Idade Antiga e o início da Idade Média ocorre com a queda do Império Romano do Ocidente. Vimos que, à beira do colapso, O Império Romano foi dividido em dois. A parte Oriental, sediada em Constantinopla, sobreviveu ao declínio imperial e passou a se chamar Império Bizantino. Constantinopla era o novo nome da antiga Bizâncio e que, futuramente, se tornaria Istambul. Os bizantinos não só sobreviveram, como no início expandiram seu território. Porém, este avanço durou pouco. Disputas em suas fronteiras com os ocidentais e com os turco-otomanos, junto a dificuldades econômicas, reduziu o Império Bizantino a poucas possessões.

Com a queda romana, a situação não se acalmou. Ao contrário, seguiu-se um período de instabilidade - invasões e estado de guerra constante entre os povos. Os bárbaros<sup>1</sup> (dentre eles, os visigodos, anglo-saxões, francos e vândalos) vão continuar em sua batalha por territórios. Os turco-otomanos conseguem parte da Ásia menor e dos Balcãs e um novo personagem histórico também surgirá - os árabes e o islamismo.

**1. Islamismo**

O islamismo surgiu no século VI na península arábica, graças à elaboração de um homem de família humilde chamado Maomé que começou a professar uma nova fé - como que uma síntese do cristianismo e do judaísmo. Ele dizia que só havia um Deus, de nome Alá, e era contrário à adoração de vários deuses (politeísmo). Acontece que a região onde nasceu, a cidade de Meca, era ponto de peregrinação politeísta de diversos povos da península. Preocupados com o crescimento dos seguidores de Maomé e sua intolerância com os peregrinos politeístas, os comerciantes de Meca expulsam Maomé da cidade. Ele foge para Iatreb, cidade vizinha e de grande importância na península. Lá, ele é bem recebido e organiza um grupo para conquistar Meca, no que também tem sucesso. Após sua morte, em 632 d.c., o poder político e religioso dos muçulmanos fica na mão dos califas (herdeiros de Maomé), que dão cabo ao *jihad*, a guerra santa em busca da conversão das pessoas ao islamismo. Rapidamente, a nova religião se espalha por toda a península arábica e, já no século seguinte, por todo o norte da África e a parte ibérica da Europa. Seu expansionismo dentro da Europa só é freado em 732, quando são derrotados na Batalha de Poitiers, em batalha contra os francos.

**2. Cristianismo**

Dentro da Europa, a unidade fomentada pelo Império Romano é substituída pela fragmentação em diversos reinos. O perigo de se morar nas cida-

<sup>1</sup> Povos indo-europeus estrangeiros ao Império Romano eram agrupados em um único grupo - os bárbaros, como se todos fossem a mesma coisa.