



CÓD: OP-003AB-22
7908403521395

ENEM

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

2022

Linguagens, Códigos e suas Tecnologias:

Língua Portuguesa

1. Estrutura e formação das palavras	01
2. Letra e fonema	01
3. Acentuação	01
4. Ortografia	02
5. Significação das palavras	03
6. Adequação vocabular	03
7. Coesão e coerência	03
8. Tipos de discurso	04
9. Teoria da comunicação: emissor, mensagem e receptor	07
10. Funções da linguagem	08
11. Intertextualidade	09
12. Classes de palavras. Colocação pronominal	09
13. Crase	16
14. Concordância verbal e nominal	17
15. Regência verbal e nominal	18
16. Sintaxe – termos da oração período composto por coordenação e subordinação	19
17. Pontuação	22
18. Figuras de linguagem	23
19. Tipos e gêneros textuais. Interpretação	25
20. Variação linguística	33
21. Literatura: movimentos literários – português e brasil	35

Matemática e suas Tecnologias

1. Números naturais, inteiros, reais, racionais, primos, múltiplos e divisores	01
2. Números complexos	06
3. Porcentagem	07
4. Razão e proporção	08
5. Regra de três simples e composta	10
6. Sistemas de unidades de medidas	11
7. Equações e inequações do 1º e 2º grau	13
8. Funções	16
9. Gráficos e tabelas	20
10. Fração algébrica. Fatoração. Produtos notáveis	22
11. Teoria dos conjuntos	23
12. Sequências, progressão aritmética e geométrica	27
13. Análise combinatória	29
14. Probabilidade	30
15. Geometria	32
16. Polinômios	35
17. Trigonometria	39
18. Juros simples e composto	41
19. Matriz, determinantes e sistemas lineares	43

Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

Química

1. Átomos e Matéria	01
2. Ligações Químicas	05
3. Funções Inorgânicas	14
4. Equilíbrio Iônico da Água	29
5. Transformações da Matéria	35

Biologia

1. Citologia.....	01
2. Ecologia.....	03
3. Genética.....	03
4. Corpo Humano e Saúde.....	04
5. Evolução.....	04
6. Fisiologia Animal.....	05

Física

1. Grandezas Físicas. Sistemas de Unidades. Vetores.....	01
2. Cinemática Escalar. Leis de Newton. Tipos De Forças e o Plano Inclinado. Trabalho de uma Força. Impulso, Quantidade de Movimento e Choques. Gravitação Universal. Estática dos Corpos Rígidos. Hidrostática.....	06
3. Escalas Termométricas. Dilatação Térmica. Calorimetria. Gases Perfeitos. Termodinâmica.....	28

Ciências Humanas e suas Tecnologias:

História

1. Idade Antiga.....	01
2. Idade Média.....	11
3. Idade Moderna.....	17
4. Idade Contemporânea.....	28
5. Brasil Colonial.....	45
6. Brasil Imperial.....	51
7. 1ª República.....	60
8. Era Vargas.....	65
9. Período Democrático (1946 – 1964).....	66
10. Ditadura e Redemocratização.....	68

Geografia

1. Entendendo os Conceitos Identidade Cultural e Cultura. Diversidade Cultural no Brasil.....	01
2. Povo Brasileiro: Nativos, Negros e Imigrantes.....	01
3. Globalização e Cultura Mundial.....	02
4. Orientação e Localização.....	03
5. Coordenadas Geográficas. Escala Cartográfica.....	04
6. Projeções Cartográficas.....	05
7. Mapas Temáticos.....	06
8. Divisões Regionais: Brasil e Mundo. Território, Territorialidade, Fronteira e Conflito.....	09
9. Geopolítica e a Velha Ordem Mundial. Geopolítica e a Nova Ordem Mundial.....	13
10. Globalização e Neoliberalismo. Integração Regional ou Formação de Blocos Econômicos.....	14
11. Migração, Imigração, Emigração e Tipos de Migração. Fluxos Migratórios no Brasil e no Mundo. Conflitos Migratórios, Refugiados e Xenofobia.....	16
12. Países Emergentes e Importância dos BRICS.....	19
13. Cidade, Espaço Urbano e Espaço Rural: Definição e Função.....	19
14. Industrialização e Urbanização. Urbanização Brasileira e Regiões Metropolitanas.....	20
15. A Questão Agrária e Conflitos no Campo no Brasil.....	21

16. Rede e Hierarquia Urbana Brasileira. Concentração e Desconcentração das Indústrias no Brasil	22
17. Estrutura e Métodos de Produção Industrial: Fordismo e Toyotismo	24
18. Terceira Revolução Industrial e o Mundo do Trabalho	24
19. Modernização Agrícola, Agronegócio e Agricultura Familiar	25
20. Tempo e Clima Brasileiro	26
21. Vegetação do Brasil. Domínios Morfoclimáticos Brasileiros	29
22. Estrutura Geológica. Geomorfologia	29
23. Bacias Hidrográficas Brasileiras	31
24. Fontes de Energia Renováveis e não renováveis. Fontes Energéticas no Brasil e Produção de Energia	32
25. Modelo de Desenvolvimento, Vida Urbana e Impactos Ambientais. Uso dos Recursos Hídricos e Impactos Ambientais	34
26. Mudança Climática e Poluição Atmosférica. Nova Ordem Ambiental e as Conferências Ambientais Internacionais	36

Prova 2021 Comentada

1. Língua Portuguesa	01
2. Língua Inglesa	18
3. Língua Espanhola	20
4. Matemática	21
5. Química	38
6. Biologia	45
7. Física	50
8. História	60
9. Geografia	63
10. Filosofia	66
11. Sociologia	67

Conteúdo Digital

Língua Inglesa

1. Técnica de Leitura de Texto de Língua Inglesa no Brasil	01
2. Artigos	03
3. Pronomes	04
4. Conjunções	05
5. Substantivos	06
6. Verbos	07
7. Preposições	10
8. Adjetivos	11
9. Advérbios	12

Língua Espanhola

1. Interpretação Textual em Espanhol	01
2. Substantivos	02
3. Artigos e Contrações	03
4. Advérbios e Adjetivos	03
5. Pronomes	04
6. Verbos	04
7. Preposições e Conjunções	06

Artes

1. Introdução à História da Arte. 01
2. Resumo dos Estilos Artísticos – Mundo. Resumo dos Estilos Artísticos - Brasil 07

Educação Física

1. Linguagem Corporal. 01
2. Imagem Corporal 04

Química

1. Grandezas Químicas. 01
2. Estequiometria 10
3. Termoquímica 12
4. Eletroquímica 15
5. Cinética Química 24
6. Equilíbrio Químico 29
7. Química Orgânica 32
8. Funções Orgânicas 36
9. Química no Cotidiano 52

Física

1. Óptica Geométrica. Reflexão da Luz - Espelhos Planos. Reflexão da Luz - Espelhos Esféricos. Refração da Luz. Lentes. Visão. 01
2. Ondulatória. Acústica 17
3. Eletrostática Eletrodinâmica. 34
4. Física Moderna..... 48

Filosofia

1. Introdução. 01
2. Como Devemos nos Relacionar? 02
3. Conceitos Políticos..... 03
4. O Ser Humano e a Condição Humana 12

Sociologia

1. Introdução. Conceitos Sociológicos. 01
2. Conceitos Antropológicos. 04
3. Conceitos da Ciência Política 08

Atenção

- Para estudar o Conteúdo Digital Complementar e Exclusivo acesse sua “Área do Cliente” em nosso site.

<https://www.apostilasopcao.com.br/errata-retificacao>

ESTRUTURA E FORMAÇÃO DAS PALAVRAS

Formação de Palavras

A formação de palavras se dá a partir de processos morfológicos, de modo que as palavras se dividem entre:

- **Palavras primitivas:** são aquelas que não provêm de outra palavra. **Ex:** *flor; pedra*
- **Palavras derivadas:** são originadas a partir de outras palavras. **Ex:** *floricultura; pedrada*
- **Palavra simples:** são aquelas que possuem apenas um radical (morfeма que contém significado básico da palavra). **Ex:** *cabelo; azeite*
- **Palavra composta:** são aquelas que possuem dois ou mais radicais. **Ex:** *guarda-roupa; couve-flor*

Entenda como ocorrem os principais processos de formação de palavras:

Derivação

A formação se dá por derivação quando ocorre a partir de uma palavra simples ou de um único radical, juntando-se afixos.

- **Derivação prefixal:** adiciona-se um afixo anteriormente à palavra ou radical. **Ex:** *antebraço* (ante + braço) / *infeliz* (in + feliz)
- **Derivação sufixal:** adiciona-se um afixo ao final da palavra ou radical. **Ex:** *friorento* (frio + ento) / *guloso* (gula + oso)
- **Derivação parassintética:** adiciona-se um afixo antes e outro depois da palavra ou radical. **Ex:** *esfriar* (es + frio + ar) / *desgovernado* (des + governar + ado)
- **Derivação regressiva (formação deverbal):** reduz-se a palavra primitiva. **Ex:** *boteco* (botequim) / *ataque* (verbo “atacar”)
- **Derivação imprópria (conversão):** ocorre mudança na classe gramatical, logo, de sentido, da palavra primitiva. **Ex:** *jantar* (verbo para substantivo) / *Oliveira* (substantivo comum para substantivo próprio – sobrenomes).

Composição

A formação por composição ocorre quando uma nova palavra se origina da junção de duas ou mais palavras simples ou radicais.

- **Aglutinação:** fusão de duas ou mais palavras simples, de modo que ocorre supressão de fonemas, de modo que os elementos formadores perdem sua identidade ortográfica e fonológica. **Ex:** *aguardante* (água + ardente) / *planalto* (plano + alto)
- **Justaposição:** fusão de duas ou mais palavras simples, mantendo a ortografia e a acentuação presente nos elementos formadores. Em sua maioria, aparecem conectadas com hífen. **Ex:** *beija-flor* / *passatempo*.

Abreviação

Quando a palavra é reduzida para apenas uma parte de sua totalidade, passando a existir como uma palavra autônoma. **Ex:** *foto* (fotografia) / *PUC* (Pontifícia Universidade Católica).

Hibridismo

Quando há junção de palavras simples ou radicais advindos de línguas distintas. **Ex:** *sociologia* (socio – latim + logia – grego) / *binóculo* (bi – grego + oculus – latim).

Combinação

Quando ocorre junção de partes de outras palavras simples ou radicais. **Ex:** *portunhol* (português + espanhol) / *aborrecente* (aborrecer + adolescente).

Intensificação

Quando há a criação de uma nova palavra a partir do alargamento do sufixo de uma palavra existente. Normalmente é feita adicionando o sufixo *-izar*. **Ex:** *inicializar* (em vez de iniciar) / *protocolizar* (em vez de protocolar).

Neologismo

Quando novas palavras surgem devido à necessidade do falante em contextos específicos, podendo ser temporárias ou permanentes. Existem três tipos principais de neologismos:

- **Neologismo semântico:** atribui-se novo significado a uma palavra já existente. **Ex:** *amarelar* (desistir) / *mico* (vergonha)
- **Neologismo sintático:** ocorre a combinação de elementos já existentes no léxico da língua. **Ex:** *dar um bolo* (não comparecer ao compromisso) / *dar a volta por cima* (superar).
- **Neologismo lexical:** criação de uma nova palavra, que tem um novo conceito. **Ex:** *deletar* (apagar) / *escanear* (digitalizar)

Onomatopeia

Quando uma palavra é formada a partir da reprodução aproximada do seu som. **Ex:** *atchim; zum-zum; tique-taque*.

LETRA E FONEMA

A fonética e a fonologia é parte da gramática descritiva, que estuda os aspectos fônicos, físicos e fisiológicos da língua.

Fonética é o nome dado ao estudo dos aspectos acústicos e fisiológicos dos sons efetivos. Com isso, busca entender a produção, a articulação e a variedade de sons reais.

Fonologia é o estudo dos sons de uma língua, denominados fonemas. A definição de fonema é: unidade acústica que não é dotada de significado, e ele é classificado em vogais, semivogais e consoantes. Sua representação escrita é feita entre barras (/ /).

É importante saber diferenciar letra e fonema, uma vez que são distintas realidades linguísticas. A **letra** é a representação gráfica dos sons de uma língua, enquanto o **fonema** são os sons que diferenciam os vocábulos (fala).

Vale lembrar que nem sempre há correspondência direta e exclusiva entre a letra e seu fonema, de modo que um símbolo fonético pode ser repetido em mais de uma letra.

ACENTUAÇÃO

A acentuação é uma das principais questões relacionadas à Ortografia Oficial, que merece um capítulo a parte. Os acentos utilizados no português são: **acento agudo** (´); **acento grave** (`); **acento circunflexo** (^); **cedilha** (,) e **til** (~).

Depois da reforma do Acordo Ortográfico, a **trema** foi excluída, de modo que ela só é utilizada na grafia de nomes e suas derivações (ex: Müller, mülleriano).

Esses são sinais gráficos que servem para modificar o som de alguma letra, sendo importantes para marcar a sonoridade e a intensidade das sílabas, e para diferenciar palavras que possuem a escrita semelhante.

A sílaba mais intensa da palavra é denominada **sílaba tônica**. A palavra pode ser classificada a partir da localização da sílaba tônica, como mostrado abaixo:

- **OXÍTONA:** a última sílaba da palavra é a mais intensa. (Ex: café)

- PAROXÍTONA: a penúltima sílaba da palavra é a mais intensa. (Ex: automóvel)
 - PROPÁROXÍTONA: a antepenúltima sílaba da palavra é a mais intensa. (Ex: lâmpada)
- As demais sílabas, pronunciadas de maneira mais sutil, são denominadas **sílabas átonas**.

Regras fundamentais

CLASSIFICAÇÃO	REGRAS	EXEMPLOS
OXÍTONAS	<ul style="list-style-type: none"> • terminadas em A, E, O, EM, seguidas ou não do plural • seguidas de -LO, -LA, -LOS, -LAS 	cipó(s), pé(s), armazém respeitá-la, compô-lo, comprometê-los
PAROXÍTONAS	<ul style="list-style-type: none"> • terminadas em I, IS, US, UM, UNS, L, N, X, PS, Ã, ÃS, ÃO, ÃOS • ditongo oral, crescente ou decrescente, seguido ou não do plural <p>(OBS: Os ditongos “EI” e “OI” perderam o acento com o Novo Acordo Ortográfico)</p>	táxi, lápis, vírus, fórum, cadáver, tórax, bíceps, imã, órfão, órgãos, água, mágoa, pônei, ideia, geleia, paranoico, heroico
PROPÁROXÍTONAS	<ul style="list-style-type: none"> • todas são acentuadas 	cólica, analítico, jurídico, hipérbole, último, álibi

Regras especiais

REGRA	EXEMPLOS
Acentua-se quando “I” e “U” tônicos formarem hiato com a vogal anterior, acompanhados ou não de “S”, desde que não sejam seguidos por “NH” OBS: Não serão mais acentuados “I” e “U” tônicos formando hiato quando vierem depois de ditongo	saída, faísca, baú, país feiura, Bocaiuva, Sauipe
Acentua-se a 3ª pessoa do plural do presente do indicativo dos verbos “TER” e “VIR” e seus compostos	têm, obtêm, contêm, vêm
Não são acentuados hiatos “OO” e “EE”	leem, voo, enjoo
Não são acentuadas palavras homógrafas OBS: A forma verbal “PÔDE” é uma exceção	pelo, pera, para

ORTOGRAFIA

A ortografia oficial diz respeito às regras gramaticais referentes à escrita correta das palavras. Para melhor entendê-las, é preciso analisar caso a caso. Lembre-se de que a melhor maneira de memorizar a ortografia correta de uma língua é por meio da leitura, que também faz aumentar o vocabulário do leitor.

Neste capítulo serão abordadas regras para dúvidas frequentes entre os falantes do português. No entanto, é importante ressaltar que existem inúmeras exceções para essas regras, portanto, fique atento!

Alfabeto

O primeiro passo para compreender a ortografia oficial é conhecer o alfabeto (os sinais gráficos e seus sons). No português, o alfabeto se constitui 26 letras, divididas entre **vogais** (a, e, i, o, u) e **consoantes** (restante das letras).

Com o Novo Acordo Ortográfico, as consoantes **K**, **W** e **Y** foram reintroduzidas ao alfabeto oficial da língua portuguesa, de modo que elas são usadas apenas em duas ocorrências: **transcrição de nomes próprios** e **abreviaturas e símbolos de uso internacional**.

Uso do “X”

Algumas dicas são relevantes para saber o momento de usar o X no lugar do CH:

- Depois das sílabas iniciais “me” e “en” (ex: mexerica; enxergar)
- Depois de ditongos (ex: caixa)
- Palavras de origem indígena ou africana (ex: abacaxi; orixá)

Uso do “S” ou “Z”

Algumas regras do uso do “S” com som de “Z” podem ser observadas:

- Depois de ditongos (ex: coisa)
- Em palavras derivadas cuja palavra primitiva já se usa o “S” (ex: casa > casinha)
- Nos sufixos “ês” e “esa”, ao indicarem nacionalidade, título ou origem. (ex: portuguesa)
- Nos sufixos formadores de adjetivos “ense”, “oso” e “osa” (ex: populoso)

Uso do “S”, “SS”, “Ç”

- “S” costuma aparecer entre uma vogal e uma consoante (ex: diversão)
- “SS” costuma aparecer entre duas vogais (ex: processo)
- “Ç” costuma aparecer em palavras estrangeiras que passaram pelo processo de aporuguesamento (ex: muçarela)

Os diferentes porquês

POR QUE	Usado para fazer perguntas. Pode ser substituído por “por qual motivo”
PORQUE	Usado em respostas e explicações. Pode ser substituído por “pois”
POR QUÊ	O “que” é acentuado quando aparece como a última palavra da frase, antes da pontuação final (interrogação, exclamação, ponto final)
PORQUÊ	É um substantivo, portanto costuma vir acompanhado de um artigo, numeral, adjetivo ou pronome

Parônimos e homônimos

As palavras **parônimas** são aquelas que possuem grafia e pronúncia semelhantes, porém com significados distintos.

Ex: *cumprimento* (saudação) X *comprimento* (extensão); *tráfego* (trânsito) X *tráfico* (comércio ilegal).

Já as palavras **homônimas** são aquelas que possuem a mesma grafia e pronúncia, porém têm significados diferentes. **Ex:** *rio* (verbo “rir”) X *rio* (curso d’água); *manga* (blusa) X *manga* (fruta).

SIGNIFICAÇÃO DAS PALAVRAS

Este é um estudo da **semântica**, que pretende classificar os sentidos das palavras, as suas relações de sentido entre si. Conheça as principais relações e suas características:

Sinonímia e antonímia

As palavras **sinônimas** são aquelas que apresentam significado semelhante, estabelecendo relação de proximidade. **Ex:** *inteligente* <—> *esperto*

Já as palavras **antônimas** são aquelas que apresentam significados opostos, estabelecendo uma relação de contrariedade. **Ex:** *forte* <—> *fraco*

Parônimos e homônimos

As palavras **parônimas** são aquelas que possuem grafia e pronúncia semelhantes, porém com significados distintos.

Ex: *cumprimento* (saudação) X *comprimento* (extensão); *tráfego* (trânsito) X *tráfico* (comércio ilegal).

As palavras **homônimas** são aquelas que possuem a mesma grafia e pronúncia, porém têm significados diferentes. **Ex:** *rio* (verbo “rir”) X *rio* (curso d’água); *manga* (blusa) X *manga* (fruta).

As palavras **homófonas** são aquelas que possuem a mesma pronúncia, mas com escrita e significado diferentes. **Ex:** *cem* (numeral) X *sem* (falta); *conserto* (arrumar) X *concerto* (musical).

As palavras **homógrafas** são aquelas que possuem escrita igual, porém som e significado diferentes. **Ex:** *colher* (talher) X *colher* (verbo); *acerto* (substantivo) X *acerto* (verbo).

Polissemia e monosssemia

As palavras **polissêmicas** são aquelas que podem apresentar mais de um significado, a depender do contexto em que ocorre a frase. **Ex:** *cabeça* (parte do corpo humano; líder de um grupo).

Já as palavras **monossêmicas** são aquelas que apresentam apenas um significado. **Ex:** *eneágono* (polígono de nove ângulos).

Denotação e conotação

Palavras com **sentido denotativo** são aquelas que apresentam um sentido objetivo e literal. **Ex:** *Está fazendo frio.* / *Pé da mulher.*

Palavras com **sentido conotativo** são aquelas que apresentam um sentido simbólico, figurado. **Ex:** *Você me olha com frieza.* / *Pé da cadeira.*

Hiperonímia e hiponímia

Esta classificação diz respeito às relações hierárquicas de significado entre as palavras.

Desse modo, um **hiperônimo** é a palavra superior, isto é, que tem um sentido mais abrangente. **Ex:** *Fruta é hiperônimo de limão.*

Já o **hipônimo** é a palavra que tem o sentido mais restrito, portanto, inferior, de modo que o hiperônimo engloba o hipônimo. **Ex:** *Limão é hipônimo de fruta.*

Formas variantes

São as palavras que permitem mais de uma grafia correta, sem que ocorra mudança no significado. **Ex:** *loiro – louro* / *enfarte – infarto* / *gatinhar – engatinhar.*

Arcaísmo

São palavras antigas, que perderam o uso frequente ao longo do tempo, sendo substituídas por outras mais modernas, mas que ainda podem ser utilizadas. No entanto, ainda podem ser bastante encontradas em livros antigos, principalmente. **Ex:** *botica* <—> *farmácia* / *franquia* <—> *sinceridade.*

ADEQUAÇÃO VOCABULAR

Prezado Candidato, o tema acima supracitado, já foi abordado em tópicos anteriores.

COESÃO E COERÊNCIA

A coerência e a coesão são essenciais na escrita e na interpretação de textos. Ambos se referem à relação adequada entre os componentes do texto, de modo que são independentes entre si. Isso quer dizer que um texto pode estar coeso, porém incoerente, e vice-versa.

Enquanto a coesão tem foco nas questões gramaticais, ou seja, ligação entre palavras, frases e parágrafos, a coerência diz respeito ao conteúdo, isto é, uma sequência lógica entre as ideias.

Coesão

A coesão textual ocorre, normalmente, por meio do uso de **conectivos** (preposições, conjunções, advérbios). Ela pode ser obtida a partir da **anáfora** (retoma um componente) e da **catáfora** (antecipa um componente).

NÚMEROS NATURAIS, INTEIROS, REAIS, RACIONAIS, PRIMOS, MÚLTIPLOS E DIVISORES

Números Naturais

Os números naturais são o modelo matemático necessário para efetuar uma contagem.

Começando por zero e acrescentando sempre uma unidade, obtemos o conjunto infinito dos números naturais

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \dots\}$$

- Todo número natural dado tem um sucessor

- a) O sucessor de 0 é 1.
- b) O sucessor de 1000 é 1001.
- c) O sucessor de 19 é 20.

Usamos o * para indicar o conjunto sem o zero.

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6 \dots\}$$

- Todo número natural dado N, exceto o zero, tem um antecessor (número que vem antes do número dado).

Exemplos: Se m é um número natural finito diferente de zero.

- a) O antecessor do número m é m-1.
- b) O antecessor de 2 é 1.
- c) O antecessor de 56 é 55.
- d) O antecessor de 10 é 9.

Expressões Numéricas

Nas expressões numéricas aparecem adições, subtrações, multiplicações e divisões. Todas as operações podem acontecer em uma única expressão. Para resolver as expressões numéricas utilizamos alguns procedimentos:

Se em uma expressão numérica aparecer as quatro operações, devemos resolver a multiplicação ou a divisão primeiramente, na ordem em que elas aparecerem e somente depois a adição e a subtração, também na ordem em que aparecerem e os parênteses são resolvidos primeiro.

Exemplo 1

$$10 + 12 - 6 + 7$$

$$22 - 6 + 7$$

$$16 + 7$$

$$23$$

Exemplo 2

$$40 - 9 \times 4 + 23$$

$$40 - 36 + 23$$

$$4 + 23$$

$$27$$

Exemplo 3

$$25 - (50 - 30) + 4 \times 5$$

$$25 - 20 + 20 = 25$$

Números Inteiros

Podemos dizer que este conjunto é composto pelos números naturais, o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero. Este conjunto pode ser representado por:

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

Subconjuntos do conjunto \mathbb{Z} :

1) Conjunto dos números inteiros excluindo o zero

$$\mathbb{Z}^* = \{\dots -2, -1, 1, 2, \dots\}$$

2) Conjuntos dos números inteiros não negativos

$$\mathbb{Z}_+ = \{0, 1, 2, \dots\}$$

3) Conjunto dos números inteiros não positivos

$$\mathbb{Z}_- = \{\dots -3, -2, -1\}$$

Números Racionais

Chama-se de número racional a todo número que pode ser expresso na forma $\frac{a}{b}$, onde a e b são inteiros quaisquer, com $b \neq 0$

São exemplos de números racionais:

$$-12/51$$

$$-3$$

$$-(-3)$$

$$-2,333\dots$$

As dízimas periódicas podem ser representadas por fração, portanto são consideradas números racionais.

Como representar esses números?

Representação Decimal das Frações

Temos 2 possíveis casos para transformar frações em decimais

1º) Decimais exatos: quando dividirmos a fração, o número decimal terá um número finito de algarismos após a vírgula.

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$\frac{1}{4} = 0,25$$

$$\frac{3}{4} = 0,75$$

2º) Terá um número infinito de algarismos após a vírgula, mas lembrando que a dízima deve ser periódica para ser número racional

OBS: período da dízima são os números que se repetem, se não repetir não é dízima periódica e assim números irracionais, que trataremos mais a frente.

$$\frac{1}{3} = 0,333\dots$$

$$\frac{35}{99} = 0,353535\dots$$

$$\frac{105}{9} = 11,6666\dots$$

Representação Fracionária dos Números Decimais

1º caso) Se for exato, conseguimos sempre transformar com o denominador seguido de zeros.

O número de zeros depende da casa decimal. Para uma casa, um zero (10) para duas casas, dois zeros(100) e assim por diante.

$$0,3 = \frac{3}{10}$$

$$0,03 = \frac{3}{100}$$

$$0,003 = \frac{3}{1000}$$

$$3,3 = \frac{33}{10}$$

2º caso) Se dízima periódica é um número racional, então como podemos transformar em fração?

Exemplo 1

Transforme a dízima 0,333... em fração

Sempre que precisar transformar, vamos chamar a dízima dada de x, ou seja

$$x = 0,333\dots$$

Se o período da dízima é de um algarismo, multiplicamos por 10.

$$10x = 3,333\dots$$

E então subtraímos:

$$10x - x = 3,333\dots - 0,333\dots$$

$$9x = 3$$

$$x = \frac{3}{9}$$

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

Agora, vamos fazer um exemplo com 2 algarismos de período.

Exemplo 2

Seja a dízima 1,1212...

Façamos $x = 1,1212\dots$

$$100x = 112,1212\dots$$

Subtraindo:

$$100x - x = 112,1212\dots - 1,1212\dots$$

$$99x = 111$$

$$x = \frac{111}{99}$$

Números Irracionais

Identificação de números irracionais

- Todas as dízimas periódicas são números racionais.
- Todos os números inteiros são racionais.
- Todas as frações ordinárias são números racionais.
- Todas as dízimas não periódicas são números irracionais.
- Todas as raízes inexatas são números irracionais.
- A soma de um número racional com um número irracional é sempre um número irracional.
- A diferença de dois números irracionais, pode ser um número racional.

- Os números irracionais não podem ser expressos na forma $\frac{a}{b}$, com a e b inteiros e $b \neq 0$.

Exemplo: $\sqrt{5} - \sqrt{5} = 0$ e 0 é um número racional.

- O quociente de dois números irracionais, pode ser um número racional.

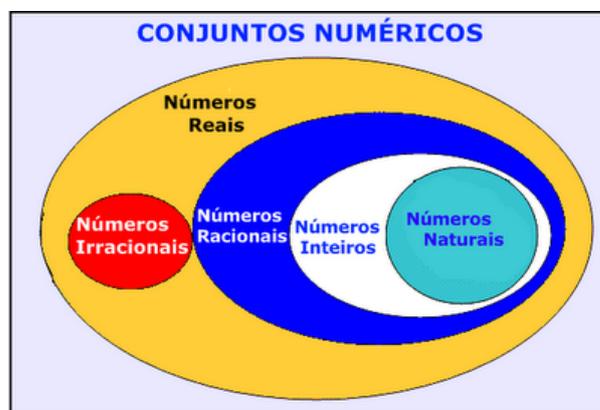
Exemplo: $\sqrt{8} : \sqrt{2} = \sqrt{4} = 2$ e 2 é um número racional.

- O produto de dois números irracionais, pode ser um número racional.

Exemplo: $\sqrt{7} \cdot \sqrt{7} = \sqrt{49} = 7$ é um número racional.

Exemplo: radicais ($\sqrt{2}, \sqrt{3}$) a raiz quadrada de um número natural, se não inteira, é irracional.

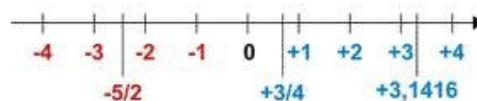
Números Reais



Fonte: www.estudokids.com.br

Representação na reta

Conjunto dos números reais



Intervalos limitados

Intervalo fechado – Números reais maiores do que a ou iguais a e menores do que b ou iguais a b.



Intervalo: $[a, b]$
Conjunto: $\{x \in R \mid a \leq x \leq b\}$

Intervalo aberto – números reais maiores que a e menores que b.



Intervalo: $]a, b[$
Conjunto: $\{x \in R \mid a < x < b\}$

Intervalo fechado à esquerda – números reais maiores que a ou iguais a A e menores do que B.



Intervalo: $[a, b[$
 Conjunto $\{x \in \mathbb{R} | a \leq x < b\}$

Intervalo fechado à direita – números reais maiores que a e menores ou iguais a b.



Intervalo: $]a, b]$
 Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | a < x \leq b\}$

Intervalos Ilimitados

Semirreta esquerda, fechada de origem b- números reais menores ou iguais a b.



Intervalo: $]-\infty, b]$
 Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x \leq b\}$

Semirreta esquerda, aberta de origem b – números reais menores que b.



Intervalo: $]-\infty, b[$
 Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x < b\}$

Semirreta direita, fechada de origem a – números reais maiores ou iguais a A.



Intervalo: $[a, +\infty[$
 Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x \geq a\}$

Semirreta direita, aberta, de origem a – números reais maiores que a.



Intervalo: $]a, +\infty[$
 Conjunto: $\{x \in \mathbb{R} | x > a\}$

Potenciação

Multiplicação de fatores iguais

$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$

Casos

1) Todo número elevado ao expoente 0 resulta em 1.

$1^0 = 1$

$100000^0 = 1$

2) Todo número elevado ao expoente 1 é o próprio número.

$3^1 = 3$

$4^1 = 4$

3) Todo número negativo, elevado ao expoente par, resulta em um número positivo.

$(-2)^2 = 4$

$(-4)^2 = 16$

4) Todo número negativo, elevado ao expoente ímpar, resulta em um número negativo.

$(-2)^3 = -8$

$(-3)^3 = -27$

5) Se o sinal do expoente for negativo, devemos passar o sinal para positivo e inverter o número que está na base.

$2^{-1} = \frac{1}{2}$

$2^{-2} = \frac{1}{4}$

6) Toda vez que a base for igual a zero, não importa o valor do expoente, o resultado será igual a zero.

$0^2 = 0$

$0^3 = 0$

Propriedades

1) $(a^m \cdot a^n = a^{m+n})$ Em uma multiplicação de potências de mesma base, repete-se a base e soma os expoentes.

Exemplos:

$2^4 \cdot 2^3 = 2^{4+3} = 2^7$

$(2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^7$

$\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+3} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = 2^{-2} \cdot 2^{-3} = 2^{-5}$

2) $(a^m : a^n = a^{m-n})$. Em uma divisão de potência de mesma base. Conserva-se a base e subtraem os expoentes.

Exemplos:

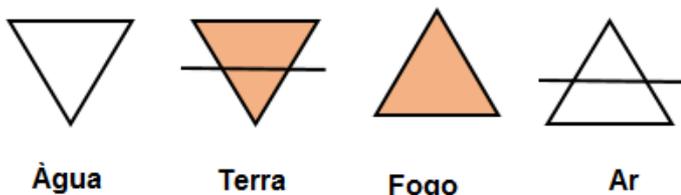
$9^6 : 9^2 = 9^{6-2} = 9^4$

$\left(\frac{1}{2}\right)^2 : \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{2-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = 2$

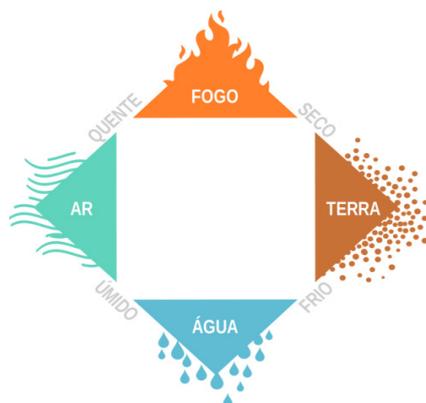
ÁTOMOS E MATÉRIA

Histórico

A preocupação com a constituição da matéria surgiu em meados do século V a. C., na Grécia. Alguns filósofos gregos acreditavam que toda a matéria era formada por quatro elementos: água, terra, fogo e ar, que eram representados por:



A estes elementos foram atribuídas “qualidades” denominadas: quente, frio, úmido e seco, conforme pode ser observado na figura abaixo:



De acordo com esses filósofos tudo no meio em que vivemos seria formado pela combinação desses quatro elementos em diferentes proporções. Entretanto por volta de 400 a. C., os filósofos Leucipo e Demócrito elaboraram uma teoria filosófica (não científica) segundo a qual toda matéria era formada devido a junção de pequenas partículas indivisíveis denominadas **átomos** (que em grego significa indivisível). Para estes filósofos, toda a natureza era formada por átomos e vácuo.

No final do século XVIII, Lavoisier e Proust realizaram experiências relacionadas às massas dos participantes das reações químicas, dando origem às Leis das combinações químicas (Leis ponderais).

Leis Ponderais

-Lei de Lavoisier:

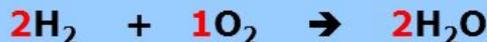
A primeira delas, a Lei da *Conservação de Massas*, ou Lei de Lavoisier é uma lei da química que muitos conhecem por uma célebre frase dita pelo cientista conhecido como o pai da química, Antoine Lavoisier:

“Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”

Ao realizar vários experimentos, Lavoisier concluiu que:

“Num sistema fechado, a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos”

Na linguagem química de hoje:



$$4 + 32 = 36$$

gramas

Exemplo:

Mercúrio metálico + oxigênio → óxido de mercúrio II
100,5 g 8,0 g 108,5 g

-Lei de Proust

O químico Joseph Louis Proust observou que em uma reação química a relação entre as massas das substâncias participantes é sempre constante. A Lei de Proust ou a Lei das proporções definidas diz que dois ou mais elementos ao se combinarem para formar substâncias, conservam entre si proporções definidas.

Em resumo a lei de Proust pode ser resumida da seguinte maneira:

“Uma determinada substância composta é formada por substâncias mais simples, unidas sempre na mesma proporção em massa”.

Exemplo: A massa de uma molécula de água é 18g e é resultado da soma das massas atômicas do hidrogênio e do oxigênio.

$$\text{H}_2 - \text{massa atômica} = 1 \rightarrow 2 \times 1 = 2\text{g}$$

$$\text{O} - \text{massa atômica} = 16 \rightarrow 1 \times 16 = 16\text{g}$$

Então 18g de água tem sempre 16g de oxigênio e 2g de hidrogênio. A molécula água está na proporção 1:8.

$$m\text{H}_2 = 2\text{g} = 1$$

$$m\text{O} = 16\text{g} = 8$$

As Leis de Lavoisier e de Proust são chamadas de Leis Ponderais porque estão relacionadas à massa dos elementos químicos nas reações químicas.

-Lei de Dalton

Em 1808, John Dalton propôs uma teoria para explicar essas leis ponderais, denominada teoria atômica, criando o primeiro modelo atômico científico, em que o átomo seria maciço e indivisível. A teoria proposta por ele pode ser resumida da seguinte maneira:

1. Tudo que existe na natureza é formado por pequenas partículas microscópicas denominadas átomos;

2. Estas partículas, os átomos, são indivisíveis (não é possível seccionar um átomo) e indestrutíveis (não se consegue destruir mecanicamente um átomo);

3. O número de tipos de átomos (respectivos a cada elemento) diferentes possíveis é pequeno;

4. Átomos de elementos iguais sempre apresentam características iguais, bem como átomos de elementos diferentes apresentam características diferentes. Sendo que, ao combiná-los, em proporções definidas, definimos toda a matéria existente no universo;

5. Os átomos assemelham-se a esferas maciças que se dispõem através de empilhamento;

6. Durante as reações químicas, os átomos permanecem inalterados. Apenas configuram outro arranjo.

Ao mesmo tempo da publicação dos trabalhos de Dalton foi desenvolvido o estudo sobre a natureza elétrica da matéria, feita no início do século XIX pelo físico italiano Volta, que criou a primeira pilha elétrica. Isso permitiu a Humphry Davy descobrir dois novos elementos químicos: o potássio (K) e o sódio (Na). A partir disso, os trabalhos a respeito da eletricidade foram intensificados.

Em meados de 1874, Stoney admitiu que a eletricidade estava intimamente associada aos átomos em que quantidades discretas e, em 1891, deu o nome de elétron para a unidade de carga elétrica negativa.

A descoberta do elétron

Em meados do ano de 1854, Heinrich Geissler desenvolveu um tubo de descarga que era formado por um vidro largo, fechado e que possuía eletrodos circulares em suas pontas. Ele notou que quando se produzia uma descarga elétrica no interior do tubo de vidro, utilizando um gás que estivesse sob baixa pressão, a descarga deixava de ser barulhenta, e no tubo uma cor aparecia –que iria depender do gás, de sua pressão e da voltagem a ele aplicada–. Um exemplo dessa experiência é o tubo luminoso de neon que normalmente se usa em estabelecimentos como placa.

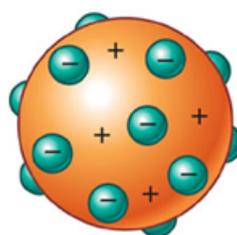
Já em 1875, William Crookes se utilizou de gases bastante rarefeitos, ou seja, que estavam em pressões muito baixas, e os colocou em ampolas de vidro. A eles depositou voltagens altíssimas e assim, emissões denominadas raios catódicos surgiram. Isso porque esses raios sempre se desviam na direção e sentido da placa positiva, quando são submetidos a um campo elétrico externo e uniforme, o que prova que os raios catódicos são de natureza negativa.

Esse desvio ocorre sempre da mesma maneira, seja lá qual for o gás que se encontra no interior da ampola. Isso fez os cientistas imaginarem que os raios catódicos seriam formados por minúsculas partículas negativas, e que estas existem em toda e qualquer matéria. A tais partículas deu-se o nome de elétrons. Assim, pela primeira vez na história, constatava-se a existência de uma partícula subatômica, o **elétron**.

Modelo atômico de Thomson

No final do século XIX, Thomson, utilizando uma aparelhagem semelhante, demonstrou que esses raios poderiam ser considerados como um feixe de partículas carregadas negativamente, uma vez que eram atraídos pelo pólo positivo de um campo elétrico externo e independiam do gás contido no tubo.

Thomson concluiu que essas partículas negativas deveriam fazer parte dos átomos componentes da matéria, sendo denominados elétrons. Após isto, propôs um novo modelo científico para o átomo. Para Thomson, o átomo era uma esfera de carga elétrica positiva “recheada” de elétrons de carga negativa. Esse modelo ficou conhecido como “pudim de passas”. Este modelo derruba a ideia de que o átomo é indivisível e introduz a natureza elétrica da matéria.

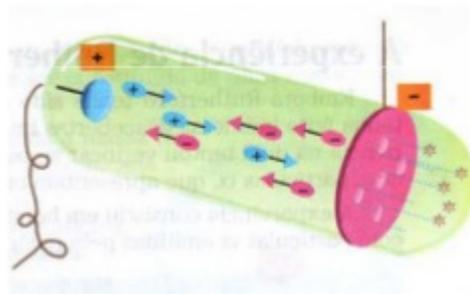


Cargas negativas

Cargas positivas

A descoberta do próton

Em 1886, Goldstein, físico alemão, provocando descargas elétricas num tubo a pressão reduzida (10 mmHg) e usando um cátodo perfurado, observou a formação de um feixe luminoso (raios canais) no sentido oposto aos raios catódicos e determinou que esses raios era constituídos por partículas positivas



Os raios canais variam em função do gás contido no tubo. Quando o gás era hidrogênio, obtinham-se os raios com partículas de menor massa, as quais foram consideradas as partículas fundamentais, com carga positiva, e denominadas próton pelo seu descobridor, Rutherford, em 1904.

A descoberta da radioatividade

Wilhelm Conrad Röntgen foi um físico alemão que, em 8 de novembro de 1895, realizando experimentos em que utilizava gases altamente rarefeitos em uma ampola de Crookes, descobriu acidentalmente que, a partir da parte externa do tubo, eram emitidos raios que conseguiam sensibilizar chapas fotográficas. Ele chamou esses raios de raios X.

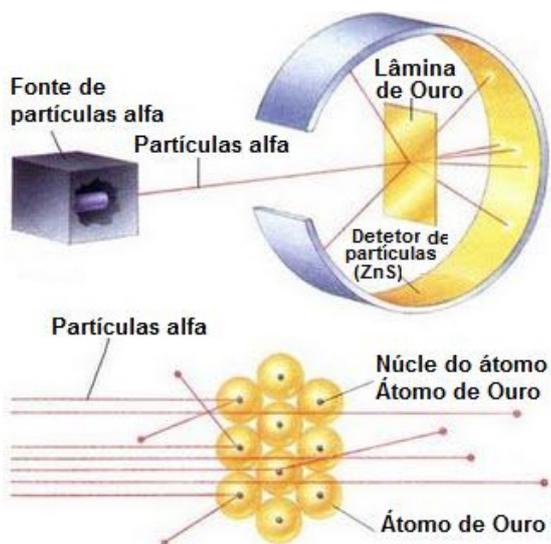
Isso possibilitou que, em 1886, Becquerel descobrisse a radioatividade e a descoberta do primeiro elemento capaz de emitir radiações semelhantes ao raio X: o urânio. Logo a seguir o casal Curie descobriu dois outros elementos radioativos: o polônio e o rádio.

Com a finalidade de estudar as radiações emitidas pelos elementos radioativos, foram realizados vários tipos de experimentos, dentre os quais o mais conhecido é o representado a seguir, em que as radiações são submetidas a um campo eletromagnético externo.

A experiência de Rutherford

Em meados do século de XX, dentre as inúmeras experiências realizadas por Ernest Rutherford e seus colaboradores, uma ganhou destaque, uma vez que mostrou que o modelo proposto por Thomson era incorreto.

A experiência consistiu em bombardear uma fina folha de ouro com partículas positivas e pesadas, chamada de α , emitidas por um elemento radioativo chamado polônio.



Rutherford observou que:

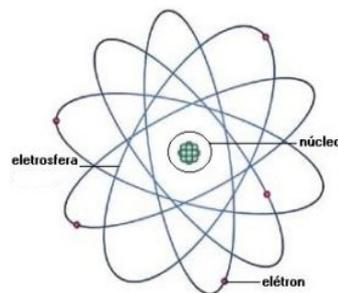
- a) grande parte das partículas α passaram pela folha de ouro sem sofrer desvios (A) e sem alterar a sua superfície;
- b) algumas partículas α desviaram (B) com determinados ângulos de desvios;
- c) poucas partículas não atravessaram a folha de ouro e voltaram (C).

O modelo de Rutherford

A experiência da "folha de ouro" realizada pelo neozelandês Ernest Rutherford foi o marco decisivo para o surgimento de um novo modelo atômico, mais satisfatório, que explicava de forma mais clara uma série de eventos observados:

O átomo deve ser constituído por duas regiões:

- a) Um núcleo, pequeno, positivo e possuidor de praticamente toda a massa do átomo;
- b) Uma região positiva, praticamente sem massa, que envolveria o núcleo. A essa região se deu o nome de eletrosfera.



Para que fique mais claro, vamos agora relacionar o modelo de Rutherford com as conclusões encontradas em sua experiência.

Observações	Conclusões
Grande parte das partículas alfa atravessa a lâmina sem desviar o curso.	Boa parte do átomo é vazio. No espaço vazio (eletrosfera) provavelmente estão localizados os elétrons.
Poucas partículas alfa (1 em 20000) não atravessam a lâmina e voltam.	Deve existir no átomo uma pequena região onde está concentrada sua massa (o núcleo).
Algumas partículas alfa sofriram desvios de trajetória ao atravessar a lâmina.	O núcleo do átomo deve ser positivo, o que provoca uma repulsão nas partículas alfa (positivas).

Em resumo: o modelo de Rutherford representa o átomo consistindo em um pequeno **núcleo** rodeado por um grande volume no qual os **elétrons** estão distribuídos. O núcleo carrega toda a carga positiva e a maior parte da massa do átomo. Devido ao modelo atômico de Thomson não ser normalmente usado para interpretar os resultados dos experimentos de Rutherford, Geiger e Marsden, o modelo de Rutherford logo o substituiu. De fato, isto é a base para o conceito do átomo.

O átomo moderno

Quando Rutherford realizou seu experimento com um feixe de partículas alfa, e propôs um novo modelo para o átomo, houve algumas controvérsias. Entre elas era que o átomo teria um núcleo composto de partículas positivas denominadas prótons. No entanto, Rutherford concluiu que, embora os prótons contivessem toda a carga do núcleo, eles sozinhos não podem compor sua massa.

O problema da massa extra foi resolvido quando, em 1932, o físico inglês J. Chadwick descobriu uma partícula que tinha aproximadamente a mesma massa de um próton, mas não era carregada eletricamente. Por ser a partícula eletricamente neutra, Chadwick a denominou de **nêutron**.

CITOLOGIA

— Célula

É a unidade fundamental dos seres vivos, uma vez que todos (exceto os vírus) são formados por elas. Os organismos apresentam muitas diferenças entre si, assim, podemos classificar de acordo com o número de células.

Seres como algas e a maior parte das bactérias entram são chamados unicelulares por apresentarem apenas uma célula. Os que apresentam um número maior de células, como plantas e animais, são pluricelulares. Outra classificação se dá de acordo com a presença de um núcleo definido.

- **Procariontes:** não possuem núcleo, o material genético fica disperso no citoplasma.

- **Eucariontes:** possuem um núcleo definido que contém o material genético.

— Características celulares dos reinos Monera, Protista, Fungi, Vegetal, Animal e organização viral

Reino Monera: abrange todos os seres procariontes e unicelulares, como as bactérias. São seres microscópicos que podem ser heterótrofos ou autótrofos.

Reino Protista (ou Protoctista): é o mais diverso, pois abrange uma variedade de seres vivos, tanto organismos unicelulares, pluricelulares e eucariontes. Os protozoários e algas são os principais representantes do reino, podendo ser autótrofos ou heterótrofos.

Reino Fungi: é o reino dos fungos, como cogumelos. Podem ser unicelulares ou pluricelulares, mas todos são eucariontes. No passado, eram rotulados de plantas primitivas, porém as plantas possuem uma organela ausente nos fungos: a clorofila.

Reino Vegetal (ou Plantae): é o reino das plantas, exceto as algas. São caracterizados por terem organelas diferentes da célula animal, como a clorofila, o vacúolo e a parede celular. São seres eucariontes e pluricelulares, além de serem autótrofos.

Reino Animal (ou animalia): compreende todos os animais, inclusive seres humanos. São seres eucariontes, pluricelulares, de alimentação heterotrófica.

Vírus: os vírus são organismos acelulares, pois não possuem células. Sua estrutura é formada por proteínas e ácido nucleico. Possuem diversos capsômeros, que formam uma cápsula chamada capsídeo cuja principal função é proteger o material genético (DNA ou RNA). Outra estrutura são os envelopes membranosos, porém somente em alguns tipos de vírus estão presentes.

— Células vegetais e animais

Célula Vegetal: as células vegetais são eucariontes e possuem algumas diferenças da célula animal. Sua estrutura é composta por organelas como cloroplastos, vacúolo e parede celular, que não se encontram nas células animais. Organelas presentes somente nas células vegetais:

- **Parede Celular:** estrutura que envolve a célula externamente à membrana plasmática. Com a função de proteger contra e sustentar, são compostas principalmente por celulose.

- **Cloroplastos:** são organelas responsáveis pela fotossíntese. Elas apresentam clorofila, pigmento de coloração verde que absorve a luz. Os cloroplastos se multiplicam por replicação e possuem material genético.

- **Vacúolo:** organela que armazena água, açúcares e sais, além de participar dos processo de osmose e digestão da célula.

Célula Animal: a célula animal é composta por núcleo, membrana plasmática e citoplasma. Além disso, possui diversas organelas que ajudam a manter o funcionamento saudável e natural da célula. As organelas presentes somente na célula animal são:

- **Lisossomos:** estrutura que participa da digestão de substâncias orgânicas.

— Composição química da célula

- As células são compostas por elementos essenciais para seu funcionamento, como:

- Proteínas;
- Vitaminas;
- Carboidratos ou açúcares;
- Lipídios;
- Sais Minerais;
- Água.

— Biomembranas

As biomembranas são películas finas que envolvem a célula. A principal biomembrana é a membrana plasmática, que está presente em todos os tipos de células.

Estrutura: é composta por fosfolipídios e proteínas, atualmente descrita como um “mosaico fluido” por ter uma bicamada fosfolipídica com componentes proteicos inseridos.

Funções:

- **Permeabilidade seletiva:** seleciona as substâncias que entram e saem da célula;

- **Transporte celular:** as substâncias podem se locomover para entrar ou sair da célula através do transporte ativo ou passivo.

- **Proteção:** protege contra agressões químicas (essa função está mais ligada ao glicocálix, uma camada externa à membrana plasmática)

— Componentes estruturais da célula animal:

- **Núcleo:** responsável pela proteção do material genético (DNA) e transmissão de informações hereditárias no processo de reprodução das células;

- **Citoplasma:** responsável pela sustentação da célula e das estruturas que nela há.

- **Membrana plasmática:** responsável por controlar a entrada e saída de substâncias e pela comunicação celular;

- **Mitocôndria:** responsável pela respiração celular;

- **Complexo de Golgi:** responsável por formar lisossomos e pela secreção celular.

- **Ribossomos:** produzir proteínas;

- **Retículo endoplasmático rugoso:** síntese e transporte das proteínas;

- **Retículo endoplasmático liso:** síntese e transporte de lipídeos;

- **Centríolos:** responsáveis por formar cílios e flagelos;

- **Vesículas:** transportam substâncias para fora da célula;

- **Lisossomos:** estrutura que participa da digestão de substâncias orgânicas.

— Processos energéticos celulares: respiração, fotossíntese e fermentação.

Respiração celular

- **O que é:** é o processo em que as células animais obtêm energia através do gás oxigênio. A organela responsável pela respiração é a mitocôndria.

- **Como ocorre:** A respiração celular é dividida em três etapas principais: a glicólise, o ciclo de Krebs e a fosforilação oxidativa. Na glicólise, o gás oxigênio atua na degradação da glicose onde é gerado gás carbônico e água, moléculas menores que liberam energia. No ciclo de Krebs ocorre a oxidação completa da glicose. A fosforilação oxidativa é o processo final que resulta na produção de 32 moléculas de adenosina trifosfato (ATP) para a produção de energia.

Fotossíntese

• **O que é:** É o processo em que as células vegetais utilizam da luz solar para a obtenção de energia, de forma autotrófica. A organela responsável pela fotossíntese são os cloroplastos.

• **Como ocorre:** A fotossíntese é dividida em duas etapas principais: reação luminosa e reação de fixação do carbono. Essas etapas consistem na transformação da energia obtida pelos raios solares em energia para o funcionamento da célula. A liberação de oxigênio ocorre no final do processo, portanto, a fotossíntese é fundamental para a sobrevivência de todos os seres vivos da Terra.

Fermentação

• **O que é:** Enquanto a respiração celular é um processo aeróbico (utiliza oxigênio), a fermentação é um processo anaeróbico - não utiliza oxigênio para a obtenção de energia. Ela ocorre em seres vivos como bactérias, fungos e algumas plantas. A fermentação é empregada na produção de medicamentos e alguns alimentos, no caso da fermentação láctica que contribui na produção de iogurtes, por exemplo.

• **Como ocorre:** Assim como na respiração, a fermentação ocorre através da etapa da glicólise (a degradação da glicose).

Metabolismo Energético

• **O que é:** é um processo de reações químicas que produzem energia para o funcionamento dos seres vivos. Ela pode ser de dois tipos:

– **Anabolismo:** reações de síntese ou união, formando moléculas mais complexas.

– **Catabolismo:** reações de quebra ou degradação de moléculas.

— **Estrutura e formação do RNA e do DNA, autoduplicação, transcrição, código genético, síntese de proteínas, tradução e mutação.**

O DNA e o RNA são dois tipos de ácidos nucleicos identificados nos seres vivos.

DNA: é o material genético hereditário dos seres vivos, ou seja, transmite as informações genéticas parentais para os descendentes. Nas células eucariontes, é encontrado no núcleo, nos cloroplastos e na mitocôndria. Nas procariontes, o material genético fica disperso no citoplasma.

RNA: atua na síntese de proteínas das células. Existem três tipos: o mensageiro, transportador e ribossômico. São encontrados em seres procariontes e também eucariontes.

Estrutura e Formação

• O DNA é formado por milhares de nucleotídeos ligados uns aos outros. Constituído basicamente por um carboidrato e bases nitrogenadas como timina, adenina, guanina ou citosina, essas bases apresentam quantidades iguais. As chamadas fitas de DNA, são hélices duplas formadas por duas cadeias polinucleotídicas.

• O RNA também é formado por nucleotídeos conectados, porém apresenta diferenças em relação ao DNA. As bases nitrogenadas do RNA são citosina, guanina, adenina e uracila. Enquanto o DNA possui duas fitas, o RNA apresenta somente uma.

Replicação e transcrição

• **Replicação:** são feitas cópias idênticas a uma molécula de DNA para formar uma nova molécula.

• **Transcrição:** o DNA é utilizado para a produção de uma molécula de RNA.

Código Genético: é a organização dos nucleotídeos e proteínas que formam o DNA em uma ordem específica. Se resume na relação entre os códons (três nucleotídeos) que se encontram no RNA e os aminoácidos que compõem as proteínas. Esse código é representado através de letras, como símbolos que representam as regras de funcionamento da organização.

Ele é formado pelas bases nitrogenadas adenina (representada pela letra A), citosina (C), guanina (G) e uracila (U). Uma vez que combinadas, essas bases determinam o aminoácido preciso para a produção da proteína. As quatro bases em sequência no DNA e no RNA providenciam informações para o agrupamento dos aminoácidos no seguimento correto de proteínas.

• **Síntese de proteínas:** realiza-se no citoplasma, no interior das células. Esse processo possui duas etapas:

– **transcrição:** através da enzima RNA polimerase, as informações do DNA transferem-se para uma molécula de RNA.

– **tradução:** conforme as informações recebidas no RNA, forma-se a cadeia polipeptídica.

— Ciclo celular: interfase, divisão mitótica e meiótica.

O ciclo celular é uma sequência de modificações que ocorrem nas células.

Interfase: é a maior etapa do ciclo. Apresenta uma atividade metabólica muito alta, apesar da célula ainda não estar se dividindo. É durante esse processo que o material genético é duplicado e são formadas cromátides idênticas.

Mitose: a divisão celular feita através da mitose ocorre de forma que uma célula-mãe dá origem a duas células-filhas, que são geneticamente idênticas à mãe e entre si. A mitose também conserva a carga de cromossomos. Ela é dividida em quatro fases: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

• **Prófase:** é o processo mais longo da mitose, onde o nucléolo e a carioteca estão sendo desintegrados, além do material genético estar sofrendo um processo de condensação. Os cromossomos são duplicados e ficam unidos pelo centrômero. Os centríolos formam dois pares e se afastam em pólos opostos.

• **Metáfase:** nesta etapa, os cromossomos atingem condensação máxima e estão presos em microtúbulos por meio do centrômero. O nucléolo e a carioteca já estão completamente separados. Ao final, os centrômeros são duplicados.

• **Anáfase:** os microtúbulos são encurtados, e as cromátides-irmãs se separam para lados opostos.

• **Telófase:** inicia-se a descondensação dos cromossomos-irmãos e a reorganização do nucléolo e da carioteca, originando dois núcleos. Os microtúbulos desaparecem e ocorre a divisão do citoplasma, originando duas células.

Meiose: ocorre de forma que uma célula-mãe origina quatro células-filhas. O número de cromossomos é reduzido à metade neste processo. Nela, acontece a produção de gametas ou esporos, sendo assim, relacionada à reprodução. A meiose é dividida em duas etapas: meiose I, meiose II, onde as etapas ocorrem de forma muito parecida com as etapas da mitose.

• **Meiose I:** ocorre o pareamento e separação dos homólogos e a produção das células-filhas.

• **Meiose II:** os cromossomos são gerados a partir da separação das cromátides. Esses cromossomos são enviados para as células-filhas, formando quatro células-filhas.

ECOLOGIA

Ecologia é a parte da biologia em que se estuda como os seres vivos se relacionam entre si e com o ambiente em que vivem. Ela apresenta subdivisões em duas categorias: a **autoecologia** e a **sinecologia**.

- **Autoecologia:** estuda-se principalmente a forma com que o ser vivo se relaciona com o ambiente e como este afeta-o na sua fisiologia e sobrevivência.

- **Sinecologia:** estuda-se as relações dos seres vivos entre si, sejam eles da mesma espécie ou não.

— Níveis de organização da Ecologia

- **População:** conjunto de organismos da mesma espécie que convivem no mesmo ambiente e se reproduzem entre si.

- **Comunidade:** conjunto de populações de diferentes espécies que interagem entre si.

- **Ecossistema:** conjunto em que são incluídas as comunidades e os fatores abióticos (sem vida) do ambiente.

- **Biosfera:** conjunto de todos os ecossistemas do planeta.

— Conceitos fundamentais

Para se entender a Ecologia, existem alguns conceitos fundamentais que precisam ser abordados:

- **Fatores abióticos:** são os fatores “sem” vida do ambiente, como água, luz, gás, etc.

- **Habitat:** é o local dentro de um ecossistema em que uma determinada espécie vive. Um ecossistema pode ter diversos habitats.

- **Nicho ecológico:** é o modo de vida de cada espécie.

- **Pirâmides Ecológicas:** é uma representação gráfica das cadeias alimentares, ou seja, os níveis tróficos do ecossistema. Existem três tipos - energia, números e biomassa.

- **Relações Ecológicas:** são relações entre os seres vivos que podem ser Intraespecíficas (entre a mesma espécie), Interespecíficas (entre espécies diferentes), e também harmônicas (quando nenhuma espécie se prejudica na interação) ou desarmônicas (quando uma das espécies se prejudica na interação).

- **Relações alimentares:** em comunidades de um ecossistema existem dois tipos de seres vivos: os autótrofos e os heterótrofos.

- **Autótrofos:** seres que produzem o próprio alimento, como por exemplo, as plantas que fazem fotossíntese.

- **Heterótrofos:** seres que se alimentam de outros seres por não serem capazes de produzir seu próprio alimento. Dentre os heterótrofos, existem os predadores, que caçam as presas e se alimentam delas, e os parasitas que se instalam em um hospedeiro, se alimentando às custas dele.

- **Cadeia alimentar:** é uma sequência natural em que um organismo serve de alimento para outro, onde ocorre a transferência de matéria e energia no ecossistema. Dentro da cadeia alimentar, existem os níveis tróficos, que são os produtores, consumidores e decompositores. Os produtores são os seres autótrofos, como as plantas. Os consumidores são divididos em primários, que se alimentam de produtores, secundários, que se alimentam de consumidores primários (carnívoros, normalmente), terciários, que se alimentam de consumidores secundários, assim seguindo até os decompositores. Os decompositores são microrganismos, bactérias e fungos que decompõem a matéria orgânica, assim realizando a reciclagem dos nutrientes para devolvê-los à terra.

- **Teia Alimentar:** cadeias alimentares entrelaçadas. Em um ecossistema existem diversas cadeias alimentares, que formam a teia.

GENÉTICA

Genética é a parte da biologia em que se estuda a hereditariedade e passagem de características de um ser vivo aos seus descendentes.

Gregor Mendel: A genética começou a ser estudada a partir da descoberta de Gregor Mendel, em 1860, onde ele observou a transmissão de características ao fazer o cruzamento de ervilhas e constatou que isso ocorria por conta de partículas identificadas nos gametas. Hoje, sabemos que essas partículas são chamadas de genes. Na época, os estudos de Mendel não foram reconhecidos, e somente anos após ele falecer, pesquisadores como Hugo de Vries, Erich von Tschermak-Seysenegg e Carl Erich Correns encontraram evidências sobre a genética e perceberam que a base desse estudo já havia sido feito.

— Conceitos fundamentais

Para se entender a Genética, existem alguns conceitos fundamentais que precisam ser abordados:

- **Gene:** unidade fundamental da hereditariedade, sendo constituída por um segmento de DNA, é responsável pela passagem de características de um ser vivo aos seus descendentes.

- **Caráter:** uma característica de um ser vivo a ser averiguada, como tipo sanguíneo ou cor dos olhos, por exemplo.

- **Genótipo:** composição genética do ser vivo.

- **Fenótipo:** características físicas que expressam o genótipo.

- **Geração parental:** são a primeira geração a ser cruzada para o início de um estudo.

- **Locus gênico:** posição de um gene no cromossomo.

- **Alelo:** são dois genes no mesmo cromossomo.

- **Heterozigose:** alelos diferentes.

- **Homozigose:** alelos iguais.

- **Células haplóides:** são células que possuem apenas um conjunto de cromossomos.

- **Células diplóides:** são as células que possuem dois conjuntos de cromossomos.

- **Cromossomos Homólogos:** são pares de cromossomos com material genético semelhante que um indivíduo herda do pai e da mãe.

— Genes dominantes e recessivos

- **Dominantes:** expressam uma determinada característica em um indivíduo mesmo quando em uma dose simples. Eles são representados por letras maiúsculas (AA, BB, CC, etc).

- **Recessivos:** o alelo não é expressado fenotipicamente, pois na presença de um gene dominante, este se torna inativo. São representados por letras minúsculas (aa, bb, cc, etc).

Algumas características humanas são expressas nos genes dominantes, como o cabelo e olhos escuros, enquanto outras são expressadas nos genes recessivos, como cabelo e olhos claros.

— Cromossomos sexuais

São cromossomos que determinam o sexo do indivíduo. Os femininos são representados por XX e os masculinos por XY, ou seja, os gametas masculinos determinam o sexo.

— Relação entre a genética e a evolução:

A genética pode ser considerada como base inicial para a compreensão da evolução, pois ao estudar mudanças evolutivas pode-se identificar a passagem de características novas, assim, diretamente ligadas a genética dos seres vivos.

GRANDEZAS FÍSICAS. SISTEMAS DE UNIDADES. VETORES

Na física, para descrever os fenômenos, muitas vezes uma explicação basta. Há alguns casos envolvendo quantidades que devem ser medidas, comparadas.

As **grandezas físicas** são responsáveis por esta descrição quantitativa dos fenômenos, pois quando alguém pergunta: qual a distância de São Paulo ao Rio de Janeiro? Não basta dizer se é longe, perto, ou logo ali, é necessário um número que represente esta distância (quantidade), em uma unidade de medida que seja mais próxima da realidade do fenômeno (quilômetros, por exemplo). Imagina medir a distância de São Paulo ao Rio de Janeiro em milímetros? Além de estar fora de um contexto mais intuitivo, ficaria muito difícil de medir.

Este número com a unidade de medida (5 km, por exemplo) é a chamada **Grandeza Física**.

Grandeza física também é definida como tudo que pode ser medido. O amor de um pai para com um filho pode ser medido? Não! Logo não é uma grandeza física. A quantidade de refrigerante que será necessária para uma festa pode ser medida? Sim, em litros! Logo é uma grandeza física!

As grandezas físicas podem ser classificadas em diretas (fundamentais) ou indiretas (derivadas), e ainda como escalares ou vetoriais. Veja a seguir as definições de cada uma delas:

Diretas (ou fundamentais): são aquelas que apenas com uma medida já se obtém o resultado, não precisando envolver outra grandeza física na medição. Um exemplo seria ao medir a altura de uma mesa, basta usar uma trena e já se obtém a medida. Ou medir o tempo para ir ao mercado, bastando apenas usar um relógio e já se tem a medida desejada.

Indiretas (ou derivadas): são aquelas que envolvem mais de uma grandeza a ser medida e, por possuir duas grandezas físicas ou mais, são chamadas também de derivadas, pois serão compostas de grandezas diretas (ou fundamentais). A velocidade é um exemplo. Definida como a distância dividida pelo tempo, precisa-se calcular duas grandezas físicas, espaço e tempo, para depois dividi-las, obtendo um novo resultado, uma nova grandeza física, derivada de duas grandezas fundamentais.

Escalares: são aquelas em que basta o número e a unidade de medida para defini-la. Exemplos podem ser a medida de uma febre de 40°C, o tempo de caminhada de 30 minutos, 3 litros de água, 5 kg de arroz, entre outros.

Vetoriais: são aquelas em que só o número e a unidade de medida não são suficientes, é necessário saber também a direção (horizontal, vertical, diagonal, etc.) e o sentido (direita, esquerda, para cima, para baixo, a noroeste, horário, anti-horário, etc.). Nas grandezas físicas vetoriais a direção e o sentido faz toda a diferença, e, por isso, sempre haverá uma pergunta para fazer além da medida a ser feita, por exemplo: Junior caminhou 6 m, mas para onde? Será necessário responder a pergunta. No caso, suponha-se que Junior caminhou 6m da porta da casa até a beira do mar. Contudo se é dito que João tem 60 kg, já está claro, não há perguntas a se fazer, por isso que massa é uma grandeza escalar e não vetorial.

Como já dito anteriormente, uma grandeza física terá uma quantidade (número) e uma unidade de medida (metros, segundos, horas, por exemplo).

Para as unidades de medidas foi criado um padrão, não só para facilitar a comparação em diferentes regiões de um país ou entre países, mas também para facilitar as relações comerciais, pois 5 kg (quilogramas) de batatas em Brasília tem que ter a mesma quantidade de massa que 5 kg de batatas em São Paulo, ou seja, 1 kg é a mesma quantidade de massa nos dois lugares, não importando por qual número é multiplicado. Para um certo comprimento de uma barra, foi denominado 1 metro. Desta forma não importa por qual valor é multiplicado, o valor unitário do metro é o mesmo em qualquer lugar.

Por ser padronizado um **valor unitário (apenas 1 unidade)** de medida para cada grandeza, este padrão estabelecido chama-se **unidade de medida**.

Unidades de medida

Devido às características de cada povo, as grandezas eram medidas em diversas unidades. No caso do comprimento, podemos citar algumas **unidades de medida** como jardas, polegadas, pés, braças, metro, centímetro etc.

Com o desenvolvimento e maior integração das sociedades, surgiu a necessidade de padronizar as medidas das grandezas. No início do século XIV, podia-se notar que a padronização tornara-se específica para cada tipo de atividade econômica, motivados, sobretudo, por razões fiscais da autoridade política de cada região, cuja uniformização dificilmente ultrapassava os limites das cidades ou do país em que estava sendo utilizada. Estabeleceu-se um semi-número de sistema de medidas.

Ao se observar a larga utilização do chamado Sistema Internacional de Unidades (SI) no cotidiano das pessoas, como reflexo das relações econômicas, dos processos industriais de fabricação de produtos etc., pode não parecer mas a ideia de um sistema universal e coerente de unidades, baseado em grandezas físicas constantes, é relativamente recente.

Em 1791, na França, foi criado um sistema padrão para ser usado no mundo todo, que é o chamado sistema métrico.

Para medida de comprimento, inicialmente, definiu-se 1 metro como sendo a distância entre o Polo Norte e o Equador terrestre, dividido por 10^7 .

Hoje, existe uma barra de platina guardada no Museu de Pesos e Medidas, em Paris, cujo comprimento é de um metro e serve como referência para o metro padrão. Cada país utiliza-se de uma cópia dessa barra para se fazerem, por exemplo, as régua e as trenas.

Sistema Internacional de Unidades

O sistema de unidades de medida mais utilizado nos dias atuais é o SI (Sistema Internacional de Unidades), que antigamente era chamado de MKS (metro, quilograma e segundo).

Grandeza	Unidade	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Corrente elétrica	ampere	A
Temperatura termodinâmica	kelvin	K
Quantidade de substância	mol	mol ^[12]
Intensidade luminosa	candela	cd

Utilizamos, também, múltiplos e submúltiplos das grandezas físicas. Observe a tabela abaixo.

Fator	Nome	Símbolo	Ex.: metro	Ex.: grama	Ex.: litro
10^{12}	tera	T	Tm	Tg	Tℓ
10^9	giga	G	Gm	Gg	Gℓ
10^6	mega	M	Mm	Mg	Mℓ
10^3	quilo	k	km	kg	kℓ
10^2	hecto	h	hm	hg	hℓ
10^1	deca	da	dam	dag	daℓ
10^0	Unidade		m	g	ℓ
10^{-1}	deci	d	dm	dg	dℓ
10^{-2}	centi	c	cm	cg	cℓ
10^{-3}	mili	m	mm	mg	mℓ
10^{-6}	micro	μ	μm	μg	μℓ
10^{-9}	nano	n	nm	ng	nℓ
10^{-12}	pico	p	pm	pg	pℓ

Principais grandezas

COMPRIMENTO

Metro (m): É o comprimento da trajetória percorrida pela luz no vácuo, durante um intervalo de tempo de $1/299.792.458$ de segundo (Unidade de Base ratificada pela 17ª CGPM – 1983). A velocidade da luz no vácuo é $c = 299.792,458$ km/s.

Unidades de comprimento tradicionais:

Quilômetro (km): 1.000 m,
 palmo: 22 cm;
 braça: 2,2m;
 légua: 6 km;
 légua brasileira: 6,6 km.

Unidades de comprimento inglesas:

Polegada (in): 2,54 cm ou 0,0254 m;
 pé (ft): 30,48 cm ou 0,3048 m;
 jarda (yd): 91,44 cm ou 0,9144 m;
 milha (mi): 1.609 m;
 milha náutica: 1.852 m.

Distâncias astronômicas:

Ano-luz: distância percorrida pela luz no vácuo em 1 ano, igual a 9,46 trilhões de quilômetros ou 946×10^{10} km;
 parsec: 3,258 anos-luz ou 30,82 trilhões de quilômetros ou 3.082×10^{10} km;
 unidade astronômica (uA): distância média entre a Terra e o Sol igual a 150 milhões de quilômetros ou 150×10^6 km.

ÁREA

Metro quadrado (m^2): área de um quadrado com lado igual a um metro.

Unidades de área tradicionais:

quilômetro quadrado (km^2): 1.000.000 m^2 ;
 hectare (ha): 10.000 m^2 ;
 alqueire mineiro: 48.400 m^2 ;
 alqueire paulista: 24.200 m^2 .

Unidades de área inglesas:

polegada quadrada: 6,4516 cm^2 ou 0,00064516 m^2 ;
 pé quadrado: 929,03 cm^2 ou 0,092903 m^2 .

VOLUME

Metro cúbico (m³): cubo com arestas iguais a um metro.

Unidade de volume tradicional:

Litro (l): 0,001 m³.

Unidades de volume inglesas:

Galão inglês: 4,546 l ou 0,004546 m³;

Galão norte-americano: 3,785 l ou 0,003785 m³.

ÂNGULO PLANO

Radiano (rad ou rd): ângulo plano entre dois raios de um círculo que forma um arco de circunferência com o comprimento igual ao do raio.

Unidades de ângulo plano tradicionais –

grau (°): /180 rad;

minuto ('): /10. 800;

segundo ("): /648. 000 rad;

número : 3,1416.

ÂNGULO SÓLIDO

Esterradiano (sr): ângulo sólido que, tendo o vértice no centro de uma esfera, leva a um corte em sua superfície com área igual a de um quadrado com lados iguais ao raio da esfera.

MASSA

Quilograma (kg): massa do protótipo internacional do quilograma, um padrão construído com uma liga de platina e irídio.

Unidades de massa tradicionais:

quilate: 0,2 g ou 0,002 kg;

tonelada métrica (t): 1.000 kg.

Unidades de massa inglesas:

libra ou pound (lb): 453,59 g ou 0,453 kg;

tonelada inglesa: 1.016 kg; tonelada norte-americana: 907 kg;

onça (oz): 28,35 g ou 0,028 kg;

onça troy: 31,10 g ou 0,031 kg.

TEMPO

Segundo (s): tempo correspondente a 9.192. 631.770 ciclos de radiações emitidas entre dois níveis de energia do átomo de célio 133.

Unidades de tempo tradicionais:

minuto (min): 60s;

hora (h): 60min ou 3.600s;

dia (d): 24h ou 1.440min ou 86. 400s;

ano sideral: 365d 6h 9min 9,5s;

ano trópico: 365d 5h 48min 45,8s.

VELOCIDADE

Metro por segundo (m/s): distância percorrida em um segundo.

Unidades de velocidade tradicionais:

quilômetro por hora (km/h): 1/3,6 m/s ou 0,27777 m/s.

Unidades de velocidade inglesas:

milha por hora (mi/h): 1,609 km/h ou 0,4469 m/s;

nó (milha náutica por hora): 1,852 km/h ou 0,5144 m/s.

Velocidade da luz: 299. 792. 458 m/s.

VELOCIDADE ANGULAR

Radiano por segundo (rad/s): velocidade de rotação de um corpo.

Unidade de velocidade angular tradicional:

Rotação por minuto (rpm): p/30 rad/s

ACELERAÇÃO

Metro por segundo ao quadrado (m/s²): constante de variação de velocidade.

Radiano por segundo ao quadrado (rad/s²): constante de variação de velocidade angular.

FREQUÊNCIA

Hertz (Hz): número de ciclos completos por segundo (Hz s⁻¹)

FORÇA

Newton (N): força que imprime uma aceleração de 1 m/s² a uma massa de 1 kg (kgm/s²), na direção da força.

Unidade de força tradicional:

Quilograma-força (kgf): 9,8N.

ENERGIA

Joule (J): energia necessária para uma força de 1N produzir um deslocamento de 1m (J N/m).

Unidades de energia tradicionais:

Watt-hora (Wh): 3. 600 J;

quilowatt-hora (kWh): 3.600.000 J ou 3.600 kJ,

eletrovolt (eV): 1,6021 × 10 J;

caloria (cal): 4,1 J;

quilocaloria (kcal): 4. 184 J.

POTÊNCIA

Watt (W): potência necessária para exercer uma energia de 1 J durante um segundo (W J/s). O fluxo de energia (elétrica, sonora, térmica ou luminosa) também é medido em watt.

Unidade de potência tradicional:

Horse-power (HP) ou cavalo-vapor (cv): 735,5 W.

INTENSIDADE ENERGÉTICA

Watt por esterradiano (W/sr): intensidade do fluxo de energia no interior de um ângulo sólido igual a 1sr.

PRESSÃO

Pascal (Pa): força constante de 1N sobre uma superfície plana de 1m² (Pa N/m²).

Unidades de pressão tradicionais:

Milímetro de mercúrio (mmHg): 133,32 Pa;

atmosfera (atm): 101. 325 Pa.

CORRENTE ELÉTRICA

Ampère (A): corrente elétrica constante capaz de produzir uma força igual a 2 × 10 N entre dois condutores de comprimento infinito e seção transversal desprezível, situados no vácuo e com 1 m de distância entre si.

CARGA ELÉTRICA

Coulomb (C): quantidade de eletricidade com intensidade constante de 1A que atravessa a seção de um condutor durante 1s (C sA).

Unidade de carga elétrica tradicional:

Ampère-hora (Ah): 3.600 C.

DIFERENÇA DE POTENCIAL

Volt (V): tensão elétrica existente entre duas seções transversais de um condutor percorrido por uma corrente constante de 1A, quando a frequência dissipada entre as duas seções é igual a 1W (V W/A).

IDADE ANTIGA

As mais antigas civilizações da história surgiram na **Antiguidade Oriental** entre os anos 4.000 a.C. e 2.000 a.C. Toda a sua organização sociopolítica tinha como foco o controle das águas e da produtividade agrícola, portanto ficaram conhecidas como **civilizações hidráulicas**¹.

Estas civilizações apresentaram características comuns como a escrita, a arquitetura monumental, a agricultura extensiva, a domesticação de animais, a metalurgia, a escultura, a pintura em cerâmica, a divisão da sociedade em classes e a religião organizada.

A invenção da escrita permitiu ao homem registrar e difundir ideias, descobertas e acontecimentos que ocorriam ao seu redor. Esse avanço é responsável por grandes progressos científicos e tecnológicos que possibilitaram o surgimento de civilizações mais complexas.

Apesar da fixação dos diversos grupos humanos em áreas próximas aos rios ter ocorrido em regiões distintas, a maioria das civilizações da Antiguidade se desenvolveu no **Crescente Fértil**. Esta área possui a forma de arco e estende-se do Vale do Jordão à Mesopotâmia, além de abrigar os rios Tigres e Eufrates. A revolução agrícola e a fixação de grupos humanos em locais determinados ocorreram simultaneamente no Crescente Fértil. Neste mesmo período outras civilizações se desenvolveram às margens dos rios Nilo (egípcia), Amarelo (chinesa), Indo e Ganges (paquistanesa e indiana).

Principais Civilizações

Egito

A Civilização egípcia data do ano de 4.000 a.C., permanecendo relativamente estável por 35 séculos, apesar de inúmeras invasões das quais foi vítima.

Em 1822, o francês Jean François Champollion decifrou a antiga escrita egípcia tornando possível o acesso direto às suas fontes e informação. Até então, o conhecimento sobre o Egito era obtido através de historiadores da Antiguidade greco-romana.

Meio Ambiente e Seus Impactos

Localizado no nordeste africano de clima semiárido e chuvas escassas ao longo do ano, o vale do rio Nilo é um oásis em meio a uma região desértica. Durante a época das cheias, o rio depositava em suas margens uma lama fértil na qual durante a vazante eram cultivados cereais e hortaliças.

O rio Nilo é essencial para a sobrevivência do Egito. A interação entre a ação humana e o meio ambiente é evidente na história da civilização egípcia, pois graças à abundância de suas águas era possível irrigar as margens durante o período das cheias. A necessidade da construção de canais para irrigação e de barragens para armazenar água próximo às plantações foi responsável pelo aparecimento do Estado centralizado.

Evolução Histórica

A história política do Egito Antigo é tradicionalmente dividida em duas épocas:

- **Pré-Dinástica (até 3200 a.C.):** ausência de centralização política.

População organizada em nomos (comunidades primitivas) independentes da autoridade central que era chefiada pelos monarcas. A unificação dos nomos se deu em meados do ano 3000 a.C., período em que se consolidaram a economia agrícola, a escrita e a técnica de trabalho com metais como cobre e ouro.

Dois reinos - Alto Egito (sul) e Baixo Egito (norte) - surgiram por volta de 3500 a.C. em consequência da necessidade de unir esforços para a construção de obras hidráulicas.

- **Dinástica:** forte centralização política.

Menés, rei do Alto Egito, subjogou em 3200 a.C. o Baixo Egito. Promoveu a unificação política das duas terras sob uma monarquia centralizada na imagem do faraó, dando início ao Antigo Império, Menés tornou-se o primeiro faraó.

Períodos da Época Dinástica

A Época Dinástica é dividida em **três períodos**:

Antigo Império (3200 a.C. – 2300 a.C.)

Capital: Mênfis

Foi inventada a escrita hieroglífica.

Construção das grandes pirâmides de Gizé, entre as quais as mais conhecidas são as de Quéops, Quéfrem e Miquerinos. Tais construções exigiam avançadas técnicas de engenharia e grande quantidade de mão-de-obra.

Médio Império (2040 a.C. -1580 a.C.)

Durante 200 anos o Antigo Egito foi palco de guerras internas marcadas pelo confronto entre o poder central do faraó e os governantes locais (nomarcas). A partir de 2040 a.C., uma dinastia poderosa (a 12ª) passou a governar o país iniciando o período mais glorioso do Antigo Egito: o **Médio Império**. Nesse período:

- Capital: Tebas

- Poder político: o faraó dividia o trono com seu filho para garantir a sucessão ainda em vida.

- Estabilidade interna coincidiu com a expansão territorial.

Os Hicsos

Rebeliões de camponeses e escravos enfraqueceram a autoridade central no final do Médio Império, permitindo aos hicsos - um povo de origem caucasiana com grande poderio bélico que havia se estabelecido no Delta do Nilo - conquistar todo o Egito (c.1700 a.c.). Os hicsos conquistaram e controlaram o Egito até 1580 a.C. quando o chefe militar de Tebas os derrotou. Iniciou-se, então, um novo período na história do Egito Antigo, que se tornou conhecido como **Novo Império**.

Novo Império - (1580 a.C - 525 a.C.)

O Egito expulsou os hicsos conquistando, em seguida, a Síria e a Palestina.

- Capital: Tebas.

- Dinastia de governantes descendentes de militares.

- Aumento do poder dos sacerdotes e do prestígio social de militares e burocratas.

- Militarismo e expansionismo, especialmente sob o reinado dos faraós Tutmés e Ramsés.

- Conquista da Síria, Fenícia, Palestina, Núbia, Mesopotâmia, Chipre, Creta e ilhas do Mar Egeu.

- Afluxo de riqueza e escravos e aumento da atividade comercial controlada pelo Estado. Amenófis IV promoveu uma reforma religiosa para diminuir a autoridade dos sacerdotes e fortalecer seu poder implantando o monoteísmo (a crença numa única divindade) durante seu reino.

¹ Antiguidade Oriental. Educabras. <https://bit.ly/37xsl9t>.

- Invasões dos “povos do mar” (ilhas do Mediterrâneo) e tribos nômades da Líbia e consequente perda dos territórios asiáticos.

- Invasão dos persas liderados por Cambises.
- Fim da independência política.

Com o fim de sua independência política o Egito foi conquistado em 343 a.C. pelos persas. Em 332 a.C. passou a integrar o Império Macedônio e, a partir de 30 a.C., o Império Romano.

Aspectos Econômicos

Base econômica:

- Agricultura de regadio com cultivo de cereais (trigo, cevada, algodão, papiro, linho) favorecida pelas obras de irrigação.
- Outras atividades econômicas: criação de animais (pastoreio), artesanato e comércio.

Aspectos Políticos

Monarquia teocrática:

- O governante (faraó) era soberano hereditário, absoluto e considerado uma encarnação divina. Era auxiliado pela burocracia estatal nos negócios de Estado.

- Havia uma forte centralização do poder com anulação dos poderes locais devido à necessidade de conjugação de esforços para as grandes construções.

- O governo era proprietário das terras e cobrava impostos das comunidades camponesas (servidão coletiva). Os impostos podiam ser pagos via trabalho gratuito nas obras públicas ou com parte da produção.

Aspectos Sociais

- Predomínio das sociedades estamentais (compostas por categorias sociais, cada uma possuía sua função e seu lugar na sociedade).

- A estrutura da sociedade egípcia pode ser comparada a uma pirâmide. No vértice o faraó, em seguida a alta burocracia (altos funcionários, sacerdotes e altos militares) e, na base, os trabalhadores em geral. A sociedade era dividida nas seguintes categorias sociais:

O faraó e sua família - O faraó era a autoridade suprema em todas as áreas, sendo responsável por todos os aspectos da vida no Antigo Egito. Controlava as obras de irrigação, a religião, os exércitos, promulgação e cumprimento das leis e o comércio. Na época de carestia era responsabilidade do faraó alimentar a população.

Aristocracia (nobreza e sacerdotes). A nobreza ajudava o faraó a governar.

Grupos intermediários (militares, burocratas, comerciantes e artesãos).

Camponeses.

Escravos.

Os **escrivas**, que dominavam a arte da escrita (hieróglifos), governantes e sacerdotes formavam um grupo social distinto no Egito.

Aspectos Culturais

- A cultura era privilégio das altas camadas.
- Destaque para engenharia e arquitetura (grandes obras de irrigação, templos, palácios).
- Desenvolvimento da técnica de mumificação de corpos.
- Conhecimento da anatomia humana.

- Avanços na Medicina.

- Escrita pictográfica (hieróglifos).

- Calendário lunar.

- Avanços na Astronomia e na Matemática, tendo como finalidade a previsão de cheias e vazantes. Desenvolvimento do sistema decimal. Mesmo sem conhecer o zero, os egípcios criaram os fundamentos da Geometria e do Cálculo.

Aspectos Religiosos

- Politeísmo.

- Culto ao deus Sol.

As divindades são representadas com formas humanas (politeísmo antropomórfico), com corpo de animal ou só com a cabeça de um bicho (politeísmo antropozoomórfico).

- Crença na vida após a morte (Tribunal de Osíris), daí a necessidade de preservar o cadáver, desenvolvimento de técnicas de mumificação, aprimoramento de conhecimentos médico-anatômicos.

Mesopotâmia

Região do Oriente Médio, localizada entre os rios Tigre e Eufrates (a palavra Mesopotâmia significa entre rios), onde se sucederam as civilizações dos Sumérios, Babilônicos, Assírios e Caldeus. A Mesopotâmia não se unificou sob um governo como no Egito, a região era povoada de cidades-estados independentes que periodicamente exerciam forte hegemonia sobre toda a Mesopotâmia.

Meio Ambiente e seus Impactos

Situada entre os rios Tigre e Eufrates, a Mesopotâmia pertencia ao chamado Crescente Fértil. Ao norte, o território é montanhoso, desértico e, portanto, menos fértil. Já ao sul, a região é constituída por planícies muito férteis. A aridez do clima obrigou a fixação da população às margens dos rios Tigre e Eufrates, cujas águas permitiram o desenvolvimento da agricultura na região. A construção de obras de irrigação foi fundamental para o aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis na área.

Além disso, por ser uma região de grande fertilidade em meio a regiões áridas, a Mesopotâmia foi vítima de constantes invasões de povos estrangeiros.

Evolução histórica e características de cada civilização:

Sumérios (antes de 2000 a.C.)

Originários do planalto do Irã, fixaram-se na Caldéia.

Organizavam-se politicamente em cidades-estado, sendo as principais Ur, Uruk, Lagash e Eridu. Em cada cidade-Estado o poder político era exercido por chefes militares e religiosos (rei-sacerdotes) chamados de patesi.

A religião era politeísta. O templo era não somente o centro religioso como político, administrativo e financeiro.

Contribuição cultural: invenção da escrita cuneiforme: sinais abstratos em forma de cunha, feitos em tábuas de argila.

Na literatura, destaque para os poemas “O Mito da Criação” e “A Epopeia de Gilgamesh”.

Acadianos (antes de 2000 a.C.)

Povo de origem semita que ocupou a parte central da Mesopotâmia, realizando, por volta de 2300 a.C., durante o reinado de Sargão I, a sua unificação política.

Estabeleceu sua capital em Akkad, daí o nome da civilização acadiana.

Disputas internas e invasões estrangeiras levaram ao desaparecimento desse Império.

Primeiro Império Babilônico (2000 a.C. –1750 a.C.)

Grupo de invasores amoritas, vindos do deserto da Arábia
Capital: Babilônia. Grande centro urbano da Antiguidade Oriental, eixo econômico e cultural da região.

Hamurábi foi o mais importante rei babilônico. Unificou politicamente a Mesopotâmia e elaborou o primeiro código de leis escritas: **Código de Hamurábi** (compilação de procedimentos jurídicos). Neste, está prevista a Lei do Talião (“olho por olho, dente por dente”), abrange quase todos os aspectos da vida babilônica (comércio, propriedade, herança, direitos da mulher, família, escravidão etc.).

Hamurábi realizou uma reforma religiosa, instituindo o culto a Marduk, principal divindade em honra de quem foi construído um imponente zigurate.

Rebeliões internas e invasões que levaram a um enfraquecimento do Império e fragmentação do poder.

Império Assírio (1300 a.C.– 612a.C.)

Ocupou o norte da Mesopotâmia, perto do curso superior do rio Tigre, região rica em madeira e minério (cobre e ferro).

Capital: Assur.

Principal atividade econômica: pastoreio e comércio. Grande parte da riqueza vinha do saque das regiões conquistadas.

Militarismo: Usavam cavalos e armas de ferro e passaram para a história como o povo mais guerreiro da antiguidade.

Império: Conquista da Mesopotâmia, da Síria e da Palestina. Crueldade com os derrotados de guerra e escravização dos sobreviventes.

Segundo Império Babilônico (612 a.C. – 539 a.C.)

Origem semita: derrotando assírios, estabeleceu seu poder sobre a Mesopotâmia.

Capital: Babilônia.

Com o rei Nabucodonosor II, o império babilônico atingiu seu apogeu. Ampliou as fronteiras do reino, dominando a Fenícia e a Síria. Vitória sobre o Egito, ocupação do Reino de Judá e Jerusalém com escravização dos hebreus (episódio conhecido como “O Cativo da Babilônia”).

Construção de grandes obras públicas, templos e palácios. Zigurate (imponente construção em forma de torre com degraus, conhecido como a torre de Babel) e os famosos “Jardins Suspensos da Babilônia”.

Com a morte de Nabucodonosor II há o enfraquecimento do reino, tornando-se alvo da expansão persa. Chefiados por Ciro I, os persas invadiram e dominaram a Mesopotâmia, que se tornou uma província do Império Persa.

Fenícia

A Fenícia corresponde atualmente à região do Líbano. De recursos naturais escassos, além do clima árido e solo pouco apropriado à atividade agrícola, sua localização geográfica favoreceu fundamentalmente a navegação e o comércio. Essa vocação marítima dos fenícios contou ainda com a ajuda das abundantes florestas de cedro, madeira adequada para a fabricação de embarcações, presentes em seu território.

Os fenícios não conheceram na Antiguidade a centralização política, organizando-se segundo cidades-estados; unidades autônomas do ponto de vista econômico e administrativo, sendo que as que mais se destacaram foram Biblos, Tiro e Sidon.

A principal classe da sociedade fenícia, pelas próprias atividades econômicas dessa civilização, era formada pelos comerciantes e armadores que controlavam a vida econômica e política das cidades-estados.

A expansão das atividades comerciais levou os fenícios a controlar a navegação no Mediterrâneo, onde fundaram diversas colônias e feitorias. Entre elas destacam-se Palermo, na Sicília, Cádiz e Málaga, na Espanha, e, principalmente, Cartago, no norte da África. A cultura fenícia, dado o caráter “aberto” de sua organização socioeconômica, assimilou diversos componentes de outras culturas. Cabe, destacar, sua mais importante contribuição para a cultura ocidental: a invenção do alfabeto com 22 letras, matriz de nossa escrita atual.

ANTIGUIDADE CLÁSSICA**Grécia****Tempos de formação**

O território ocupado pela Grécia antiga pode ser dividido em três partes: a continental, chamada pelos gregos de Hélade, correspondente ao sul da península Balcânica; a insular, formada pelas ilhas do mar Egeu; e a asiática, ou Jônia, localizada na costa ocidental da Ásia Menor (na atual Turquia)?.

Ao contrário do que temos hoje, a Grécia antiga não chegou a formar um Estado unificado. Seu território era de fato ocupado por várias cidades autônomas, cada qual com sua própria organização social, religiosa, política e econômica.

Por tais características, essas cidades, chamadas pólis pelos gregos, são denominadas cidades-Estado. As principais cidades-Estado gregas foram Esparta, Tebas e Corinto.

A pólis era constituída por um núcleo principal, algumas vilas e áreas agrícolas. No núcleo principal ficava a acrópole (centro religioso que também servia de fortaleza militar), a ágora (praça central) e o asti (espécie mercado).

A história da Grécia antiga se estende por quase dois milênios. Os historiadores costumam dividi-las em períodos distintos:

- **Pré-Homérico** (séculos XX-XII a.C.);
- **Homérico** (séculos XII-VIII a.C.);
- **Arcaico** (séculos VIII-VI a.C.);
- **Clássico** (séculos V-IV a.C.).

Período Pré-Homérico

A população da Grécia antiga formou-se a partir do encontro de quatro povos de origem indo-europeia (provenientes da Ásia central): aqueus, jônios, eólios e dórios.

Os primeiros a chegar à península Balcânica, no início do segundo milênio a.C., foram os aqueus. Depois, vieram os jônios e os eólios, que se espalharam por diferentes regiões da península, pelas ilhas do mar Egeu e pelo litoral da Ásia Menor, os aqueus instalaram-se no sul, numa região com terras férteis, chamada Peloponeso. Sua principal cidade era Micenas, que estabeleceu um intenso intercâmbio com os cretenses, povo que habitava a ilha de Creta, no mar Egeu, desde o terceiro milênio a.C.

A sociedade cretense, conhecida também como egéia ou minóica, concentrava grande poder e riqueza, adquiridos graças às atividades marítimas e comerciais. Seus navios percorriam todo o mar Mediterrâneo, mantendo contato com vários povos, entre eles os egípcios e os fenícios.

ENTENDENDO OS CONCEITOS IDENTIDADE CULTURAL E CULTURA. DIVERSIDADE CULTURAL NO BRASIL

Etnicidade é o conceito que se refere a uma cultura e estilo de vida comuns, especialmente da forma refletida na linguagem, nas maneiras de agir, formas institucionais religiosas e de outros tipos, na cultura material, como roupas e alimento, e produtos culturais, como música, literatura e arte¹.

O conjunto de pessoas que têm em comum a etnicidade é frequentemente denominado grupo étnico.

Cultura é o conjunto dos padrões de comportamento, das crenças, dos valores morais e materiais, dos conhecimentos passados de geração em geração ou adquiridos de outros povos.

Embora haja grande diversidade cultural entre os povos, todas as sociedades (ou grupo humano) dispõem de algum equipamento tecnológico que lhes permite a transformação da natureza, a manutenção de sua sobrevivência e de um padrão de reações sociais e religiosas.

Diversidade Cultural

Nos primórdios da história da sociedade humana, o indivíduo se identificava basicamente com a família, o clã e a aldeia. Havia, portanto, uma possibilidade restrita de identificação grupal, além de reduzidas chances de conhecer grupos com valores e características diferentes dos seus, dada a pouca frequência de contato.

O relativo isolamento do ser humano levou cada grupo a criar mecanismos próprios de sobrevivência, formas específicas de relacionamento, de transformação da natureza e de vivência em comunidade. Estas condições determinaram que os diversos grupos, formas de comunicação, idiomas, manifestações artísticas, tipos de alimentos e de métodos e equipamentos de produção diferentes: enfim, o surgimento de diversas culturas.

Os contatos esporádicos entre os grupos propiciaram condições para diversos povos, ocasionando tanto choques como assimilações culturais. Com o tempo, essas assimilações e choques intensificaram-se em virtude das migrações, das guerras, do desenvolvimento e do crescimento da atividade comercial.

Esses contatos, possibilitaram ainda, o surgimento de novas culturas, pois certos povos, ao migrarem, também ocupavam áreas desabitadas.

POVO BRASILEIRO: NATIVOS, NEGROS E IMIGRANTES

Não é possível falar em civilização e tampouco em etnia brasileira. O Brasil é formado por um mosaico étnico bastante diferenciado, que teve início com o processo de colonização no século XVI, com a chegada dos portugueses a um território ocupado por povos indígenas².

A quase totalidade da população que veio de Portugal era formada por homens, o que possibilitou um intenso processo de miscigenação com as mulheres indígenas.

Desse mosaico étnico, constam também os povos africanos (que foram obrigados a imigrar para o Brasil, com a exploração do trabalho escravo); os outros imigrantes de diversos países europeus e também os árabes; os japoneses; os judeus e povos de diferentes regiões do mundo.

1 LUCCI, Elian Alabi; BRANCO, Anselmo Lazaro; e MENDONÇA, Cláudio. Geografia Geral e do Brasil – Ensino Médio. São Paulo: Editora Saraiva.

2 LUCCI, Elian Alabi; BRANCO, Anselmo Lazaro; e MENDONÇA, Cláudio. Geografia Geral e do Brasil – Ensino Médio. São Paulo: Editora Saraiva.

Assim, o Brasil é formado por grupos étnicos distintos, entre os quais ocorreu um intenso processo de miscigenação e que, apesar de terem em comum a língua, um vínculo marcante, não estão todos ligados às mesmas tradições.

Índios

Dos índios que escaparam da escravidão, milhares deles recusaram o trabalho forçado, muitos foram exterminados durante o processo de colonização e, posteriormente, em conflitos com fazendeiros, garimpeiros e outros grupos econômicos que invadiam suas terras.

Além das mortes em conflitos, grupos inteiros de indígenas foram aniquilados ao contraírem doenças trazidas pelo colonizador, como por exemplo, a gripe, a catapora e o sarampo.

Outros tiveram sua cultura descaracterizada pelos processos de cristianização e aculturação, pelos quais eram incorporados à sociedade branca.

Aculturação é o processo de assimilação cultural resultante de contato que pode ser ocasionado pela imigração, por intercâmbios comerciais ou pela dominação de outros povos. Apesar de haver uma troca de saberes e valores entre os grupos, a cultura que se prevalece é a dominante.

Cálculos aproximados indicam que mais de 4 milhões de ameríndios viviam no atual território brasileiro, cada qual com seus costumes, suas crenças, sua forma de organização social e de sobrevivência.

De acordo com dados da FUNAI (Fundação Nacional do Índio)³, o último Censo Demográfico, em 2010, contabilizou a população indígena com base nas pessoas que se declararam indígenas no quesito cor ou raça e para os residentes em Terras Indígenas que não se declararam, mas se consideraram indígenas.

O Censo 2010 revelou que, das 896 mil pessoas que se declararam ou se consideravam indígenas, 572 mil ou 63,8 %, viviam na área rural e 517 mil, ou 57,5 %, moravam em Terras Indígenas oficialmente reconhecidas.

Os territórios indígenas brasileiros são reconhecidos pela FUNAI, dos quais cerca de 70% estão localizados na Amazônia, a maior parte deles ainda não foi demarcada.

O universo indígena brasileiro é bastante diferenciado. Algumas nações indígenas mantêm a sua identidade e as suas tradições, apesar de terem algum grau de contato com a sociedade. Há nações que só falam o português e adquiriram hábitos de consumo de produtos industrializados.

Estima-se que aproximadamente, 50 grupos indígenas mantêm-se isolados em áreas próximas às fronteiras ou de difícil acesso, sem nenhum contato com outras comunidades, embora a FUNAI reconheça apenas 12 grupos, situados na Amazônia brasileira.

Negros

Os africanos eram trazidos principalmente da África Ocidental e a maioria pertencia a dois grupos étnicos: os sudaneses e os bantos. No Brasil, trabalharam na lavoura de cana-de-açúcar, de algodão, de café e na mineração.

No período colonial, o Brasil foi o país que mais recebeu africanos. Calcula-se que mais de 3,5 milhões imigraram, à força, para realizar trabalho escravo. Foi também, o último país ocidental a abolir a escravidão, o que ocorreu há pouco mais de um século, em 1888.

Escravos libertos foram deixados à própria sorte numa época em que o Brasil estimulava a imigração. O grande número de negros que compunha a população preocupava a elite branca brasileira e a imigração foi a forma encontrada para “clarear” o país.

3 <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/o-brasil-indigena-ibge>

Atualmente, o Brasil é o país que abriga a maior população negra fora da África.

Imigrantes

Até 1850, quando a Lei Eusébio de Queirós proibiu definitivamente o tráfico de escravizados, o Brasil recebeu africanos, que eram imigrantes forçados, diferentemente do que ocorreu com outros grupos que aqui chegaram no século XIX⁴.

Apesar dos incentivos gerados pelo governo imperial brasileiro para que os imigrantes fossem trabalhar nas lavouras de café, muitos eram artesãos, industriais, pequenos comerciantes e outros trabalhadores urbanos, e alguns deles permaneceram nas cidades.

Entre os europeus, um dos primeiros grupos de imigrantes a chegar foi o de alemães, na província do Rio Grande do Sul, em 1824.

Até a década de 1870, os portugueses constituíam o maior contingente de imigrantes. No entanto, a imigração italiana destacou-se das demais, por ter sido esse o principal grupo a entrar no Brasil, representando 42% do total dos imigrantes (3,3 milhões de pessoas).

Os japoneses começaram a chegar no Brasil em 1908, para trabalhar na agricultura, e a maior parte deles tinha como objetivo retornar a seu país de origem, fato que não ocorreu. Aos poucos, no entanto, perceberam que o Estado japonês não tinha a intenção de permitir esse retorno, pois enfrentava graves crises de desemprego.

Os japoneses então, chegaram rapidamente à condição de arrendatários e proprietários de terras ou ainda se deslocaram para as cidades para desenvolver atividades urbanas.

Apesar de os imigrantes (alemães, italianos, espanhóis, sírio-libaneses, poloneses, japoneses) se integrarem à sociedade brasileira, eles procuravam manter a cultura e o modo de vida do país de origem.

As formas de cultivo, as habitações, os hábitos alimentares e, principalmente, a língua, eram formas de manter alguma ligação com a pátria.

Assim, embora estivessem em um processo de assimilação da cultura brasileira, o imigrante e seus descendentes mantinham sua identidade cultural.

GLOBALIZAÇÃO E CULTURA MUNDIAL

Globalização é um conjunto de transformações na ordem política e econômica mundial visíveis desde o final do século XX. Trata-se de um fenômeno que criou pontos em comum na vertente econômica, social, cultural e política, e que conseqüentemente tornou o mundo interligado⁵.

O processo de globalização é a forma como os mercados de diferentes países interagem e aproximam pessoas e mercadorias. A quebra de fronteiras gerou uma expansão capitalista onde foi possível realizar transações financeiras e expandir os negócios, até então restritos ao mercado interno, para mercados distantes e com as inovações nas áreas das telecomunicações e da informática (especialmente com a Internet) as distâncias se tornaram relativas e a construção de uma “aldeia global” foi se tornando uma realidade.

O surgimento dos blocos econômicos e o enfraquecimento do poder de alguns governos nacionais foi resultado desse processo de integração que aumenta a competitividade e reduz a soberania dos Estados. O impacto exercido pela globalização no mercado de tra-

balho, no comércio internacional, na liberdade de movimentação e na qualidade de vida da população varia a intensidade de acordo com o nível de desenvolvimento das nações.

Existem duas faces do processo de globalização: **uma cultural**, que impõe um modo de vida baseado em hábitos e costumes ocidentais, ou o chamado “*american way of life*” (modo de vida norte-americano), o qual é a base da sociedade capitalista ou sociedade de consumo e tende a tornar o hábito de comprar em uma necessidade social, tornando mais fácil a massificação a outra face do processo, a **econômica**.

Inserção desigual dos países na economia mundial

Os países não se inserem na economia mundial da mesma maneira. O atraso econômico de muitos países é resultado de um processo histórico. O crescimento econômico das nações nos últimos séculos se confunde com a própria história do desenvolvimento do capitalismo, que desde o século XVI estabeleceu uma divisão internacional do trabalho.

Os países dominantes ficavam com a maior parte da riqueza produzida, enquanto as colônias tinham a função de contribuir para a acumulação de capital nas metrópoles.

A economia capitalista se desenvolveu concentrando riqueza e poder nas mãos das elites, principalmente das potências dominantes, criando em contrapartida regiões pouco desenvolvidas economicamente e pouco industrializadas, chamadas a partir da segunda metade do século XX de subdesenvolvidas.

Esse termo tem sido questionado, pois a maior parte dos países chamados de subdesenvolvidos esteve durante muito tempo na condição de colônia, e a exploração de seus recursos naturais e humanos impediu o seu crescimento econômico e seu desenvolvimento social. Ou seja, dentro de um mesmo processo, o crescimento econômico de uns foi conseguido em detrimento de outros.

Podemos dizer que as desigualdades econômicas e sociais dividem o mundo em dois grandes grupos: o dos países ricos, mais industrializados, desenvolvidos, com menores problemas sociais, e o dos países pobres, menos industrializados, que contam com inúmeros problemas sociais, incluindo enorme quantidade de pessoas que vivem em precárias condições de vida. Esses grupos não são homogêneos, apresentando grandes diferenças

Grandes conjuntos de países

Muitos países subdesenvolvidos, após a Segunda Guerra Mundial, passaram a investir na indústria, ficando conhecidos como países em desenvolvimento. Como a Primeira Revolução Industrial ocorreu no século XVIII e a Segunda Revolução Industrial no século XIX, esse processo é considerado industrialização tardia ou retardatária.

É o caso do Brasil, México, Argentina e Tigres Asiáticos (Coreia do Sul, Taiwan, Cingapura e Hong Kong, na China).

Os países ricos e pobres já receberam diversas denominações. Uma delas, a partir da década de 1980, refere-se à localização geográfica. Os mais desenvolvidos passaram a ser chamados de países do Norte, pois na sua maior parte encontram-se no hemisfério norte.

Os subdesenvolvidos, localizados majoritariamente no hemisfério sul, ficaram conhecidos como países do Sul.

Mais recentemente, com a expansão e a internacionalização dos mercados, os países foram divididos em países centrais, mercados emergentes (ou semiperiféricos) e países periféricos.

Em parte dos países subdesenvolvidos (Brasil, México e Argentina), o processo de industrialização apoiou-se no modelo de substituição de importações, que incluía a proteção do mercado interno, a proibição da entrada de manufaturados estrangeiros e o fortalecimento de indústrias locais (nacionais e transnacionais).

4 BALDRAIA, André. Ser protagonista: Geografia, 2º ano – Ensino Médio. São Paulo: Edições SM.

5 <https://www.mundoedu.com.br/uploads/pdf/53ec0ca1c85da.pdf>

Outros países, como os Tigres Asiáticos, industrializaram-se a partir do modelo de plataformas de exportação, no qual empresas transnacionais se instalam no país e passam a exportar sua produção para outros países, onde o produto final é montado.

ORIENTAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O termo orientação é utilizado com o significado de determinar uma direção a ser seguida, indicar um rumo. Para a Geografia, é muito importante determinar essa referência para definir nossa localização na superfície terrestre⁶.

Antigas civilizações utilizavam recursos que a natureza oferecia para buscar orientação. Assim, o início das tentativas de localização está no uso de corpos celestes como o Sol, a Lua e algumas estrelas.

Atualmente, com o avanço das navegações, da aeronáutica e da astronáutica, podemos nos localizar mais facilmente a partir de instrumentos que determinam os pontos de referência.

Pontos de Orientação

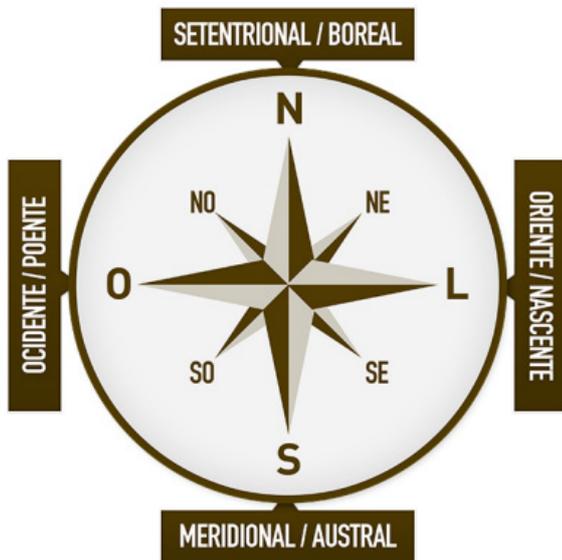
O movimento de rotação da Terra nos dá a sensação de que o Sol se desloca no céu durante o dia, no que chamamos de “movimento aparente do Sol”.

Segundo este movimento, o Sol nasce para um lado e se põe em seu oposto. A direção do nascimento indica o Leste (L), e a que o Sol se põe, o Oeste (O).

Perpendicularmente a este eixo Leste-Oeste, temos em uma das extremidades desta linha o Norte (N) e, na outra ponta, o Sul (S).

Elementos de Orientação

Rosa dos Ventos



A rosa dos ventos corresponde à volta completa do horizonte, representando as quatro direções fundamentais e suas intermediações.

Na imagem acima podemos identificar os quatro pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), e os pontos colaterais (Nordeste, Noroeste, Sudeste e Sudoeste)⁷.

⁶ <https://querobolsa.com.br/enem/geografia/orientacao-e-cartografia>

⁷ Orientação e Cartografia - Aulalivre.netaulalivre.net › revisao-vestibular-enem › geografia.

Bússola

Alguns estudos apontam que a bússola teve sua origem na China, por volta do século I. Desde seu nascimento, era utilizada como instrumento de navegação, permitindo explorações principalmente por meio da navegação⁸.

No século XIII, o navegante e inventor italiano Flavio Gioia contribuiu com o aperfeiçoamento da bússola. Ele utilizou esse sistema sob um cartão com a Rosa dos Ventos, que indicava os pontos cardeais. Para alguns, ele é tido como o próprio inventor do objeto.

No entanto, foi somente no século XIX que a bússola moderna foi elaborada por William Sturgeon, que construiu, em 1825, o primeiro eletroímã que auxiliou na orientação da bússola a partir do magnetismo terrestre.

Atualmente, podemos nos orientar pela bússola através de nossos celulares, tablets e computadores, a partir de um aplicativo instalado em algum dos dispositivos!

Funcionamento da Bússola

A bússola é composta por uma agulha magnetizada que é encaixada na posição horizontal, respeitando seu centro de gravidade para que ela fique livre para se orientar.



Modelo de bússola moderna que é utilizada atualmente

Assim, a bússola é capaz de localizar os pontos cardeais (com referência na Rosa dos Ventos) a partir do Norte Magnético da Terra, que funciona como um “enorme ímã” que exerce força de atração em sua direção.

Diferença entre Norte Geográfico e Norte Magnético

Podemos nos referenciar a partir de dois nortes:

Norte Geográfico: utiliza como base o ângulo de 90° entre meridianos e paralelos. Normalmente é usado em mapas, cartas e plantas.

Norte Magnético / Norte Verdadeiro: utiliza como base a inclinação natural da Terra, de aproximadamente 22°. Normalmente é usado em representações mais aprofundadas, técnicas e específicas.

⁸ <https://querobolsa.com.br/enem/geografia/orientacao-e-cartografia>

LÍNGUA PORTUGUESA

1. (ENEM – 2021) Os velhos papéis, quando não são consumidos pelo fogo, às vezes acordam de seu sono para contar notícias do passado. É assim que se descobre algo novo de um nome antigo, sobre o qual já se julgava saber tudo, como Machado de Assis. Por exemplo, você provavelmente não sabe que o autor carioca, morto em 1908, escreveu uma letra do hino nacional em 1867 — e não poderia saber mesmo, porque os versos seguiam inéditos. Até hoje. Essa letra acaba de ser descoberta, em um jornal antigo de Florianópolis, pelo pesquisador independente Felipe Rissato. “Das florestas em que habito/ Solto um canto varonil:/ Em honra e glória de Pedro/ O gigante do Brasil”, diz o começo do hino, composto de sete estrofes em redondilhas maiores, ou seja, versos de sete sílabas poéticas. O trecho também é o refrão da música. O Pedro mencionado é o imperador Dom Pedro II. O bruxo do Cosme Velho compôs a letra para o aniversário de 42 anos do monarca, em 2 de dezembro daquele ano — o hino seria apresentado naquele dia no teatro da cidade de Desterro, antigo nome de Florianópolis.

Disponível em: www.revistaprosaveroarte.com. Acesso em: 4 dez. 2018 (adaptado).

Considerando-se as operações de retomada de informações na estruturação do texto, há interdependência entre as expressões

- (A) “Os velhos papéis” e “É assim”.
 (B) “algo novo” e “sobre o qual”.
 (C) “um nome antigo” e “Por exemplo”.
 (D) “O gigante do Brasil” e “O Pedro mencionado”. (E) “o imperador Dom Pedro II” e “O bruxo do Cosme Velho”

2. (ENEM – 2021)

Falso moralista

Você condena o que a moçada anda fazendo
 e não aceita o teatro de revista
 arte moderna pra você não vale nada
 e até vedete você diz não ser artista

Você se julga um tanto bom e até perfeito
 Por qualquer coisa deita logo falação
 Mas eu conheço bem o seu defeito
 e não vou fazer segredo não

Você é visto toda sexta no Já
 e não é só no Carnaval que vai pros bailes se acabar
 Fim de semana você deixa a companhia
 e no bar com os amigos bebe bem a noite inteira

Segunda-feira chega na repartição
 pede dispensa para ir ao oculista
 e vai curar sua ressaca simplesmente
 Você não passa de um falso moralista

NELSON SARGENTO. *Sonho de um sambista*. São Paulo: Eldorado, 1979.

As letras de samba normalmente se caracterizam por apresentarem marcas informais do uso da língua. Nessa letra de Nelson Sargento, são exemplos dessas marcas

- (A) “falação” e “pros bailes”.
 (B) “você” e “teatro de revista”.
 (C) “perfeito” e “Carnaval”.
 (D) “bebe bem” e “oculista”.
 (E) “curar” e “falso moralista”.

3. (ENEM – 2021)

Estojo escolar

Rio de Janeiro — Noite dessas, ciscando num desses canais a cabo, vi uns caras oferecendo maravilhas eletrônicas, bastava telefonar e eu receberia um notebook capaz de me ajudar a fabricar um navio, uma estação espacial.

[...] Como pretendo viajar esses dias, habilitei-me a comprar aquilo que os caras anunciavam como o top do top em matéria de computador portátil.

No sábado, recebi um embrulho complicado que necessitava de um manual de instruções para ser aberto.

[...] De repente, como vem acontecendo nos últimos tempos, houve um corte na memória e vi diante de mim o meu primeiro estojo escolar. Tinha 5 anos e ia para o jardim de infância.

Era uma caixinha comprida, envernizada, com uma tampa que corria nas bordas do corpo principal. Dentro, arrumados em divisões, havia lápis coloridos, um apontador, uma lapiseira cromada, uma régua de 20 cm e uma borracha para apagar meus erros.

[...] Da caixinha vinha um cheiro gostoso, cheiro que nunca esqueci e que me tonteava de prazer. [...]

O notebook que agora abro é negro e, em matéria de cheiro, é abominável. Cheira vilmente a telefone celular, a cabine de avião, a aparelho de ultrassonografia onde outro dia uma moça veio ver como sou por dentro. Acho que piorei de estojo e de vida.

CONY, C. H. *Crônicas para ler na escola*. São Paulo: Objetiva, 2009 (adaptado).

No texto, há marcas da função da linguagem que nele predomina. Essas marcas são responsáveis por colocar em foco o(a)

- (A) mensagem, elevando-a à categoria de objeto estético do mundo das artes.
- (B) código, transformando a linguagem utilizada no texto na própria temática abordada.
- (C) contexto, fazendo das informações presentes no texto seu aspecto essencial.
- (D) enunciador, buscando expressar sua atitude em relação ao conteúdo do enunciado. =>
- (E) interlocutor, considerando-o responsável pelo direcionamento dado à narrativa pelo enunciador.

4. (ENEM – 2021)



D'SALETE, M. *Cumbe*. São Paulo: Veneta, 2018, p. 10-11 (adaptado).

A sequência dos quadrinhos conjuga lirismo e violência ao

- (A) sugerir a impossibilidade de manutenção dos afetos.
- (B) revelar os corpos marcados pela brutalidade colonial.
- (C) representar o abatimento diante da desumanidade vivida.
- (D) acentuar a resistência identitária dos povos escravizados.
- (E) expor os sujeitos alijados de sua ancestralidade pelo exílio.

5. (ENEM – 2021) Naquele tempo, Itaguaí, que, como as demais vilas, arraiais e povoações da colônia, não dispunha de imprensa, tinha dois modos de divulgar uma notícia; ou por meio de cartazes manuscritos e pregados na porta da Câmara, e da matriz; — ou por meio de matraca.

Eis em que consistia este segundo uso. Contratava-se um homem, por um ou mais dias, para andar as ruas do povoado, com uma matraca na mão. De quando em quando tocava a matraca, reunia-se gente, e ele anunciava o que lhe incumbiam, — um remédio para sezões, umas terras lavradas, um soneto, um donativo eclesiástico, a melhor tesoura da vila, o mais belo discurso do ano, etc. O sistema tinha inconvenientes para a paz pública; mas era conservado pela grande energia de divulgação que possuía. Por exemplo, um dos vereadores desfrutava a reputação de perfeito educador de cobras e macacos, e aliás nunca domesticara um só desses bichos; mas tinha o cuidado de fazer trabalhar a matraca todos os meses. E dizem as crônicas que algumas pessoas afirmavam ter visto cascavéis dançando no peito do vereador; afirmação perfeitamente falsa, mas só devida à absoluta confiança no sistema. Verdade, verdade, nem todas as instituições do antigo regímen mereciam o desprezo do nosso século.

ASSIS, M. *O alienista*. Disponível em: www.dominiopublico.gov.br. Acesso em: 2 jun. 2019 (adaptado).

O fragmento faz uma referência irônica a formas de divulgação e circulação de informações em uma localidade sem imprensa. Ao destacar a confiança da população no sistema da matraca, o narrador associa esse recurso à disseminação de

- (A) campanhas políticas.

- (B) anúncios publicitários.
- (C) notícias de apelo popular.
- (D) informações não fidedignas.
- (E) serviços de utilidade pública.

6. (ENEM – 2021) No ano em que o maior clarinetista que o Brasil conheceu, Abel Ferreira, faria 100 anos, o choro dá mostras de vivacidade. É quase um paradoxo que essa riquíssima manifestação da genuína alma brasileira seja forte o suficiente para driblar a falta de incentivos oficiais, a insensibilidade dos meios de comunicação e a amnésia generalizada. “Ele trazia a alma brasileira derramada em sua sonoridade ímpar. Artur da Távola, seguramente seu maior admirador, foi quem melhor o definiu, ‘alma sertaneja, toque mozarteano’”. O acervo do músico autodidata nascido na mineira Coromandel, autor de 50 músicas, entre as quais Chorando baixinho (1942), que o consagrou, amigo e parceiro de Pixinguinha, com quem gravou Ingênuo (1958), permanece com os herdeiros à espera de compilação adequada. O Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro tem a guarda do sax e do clarinete, doados em 1995.

Na avaliação de Leonor Bianchi, editora da Revista do Choro, “a música instrumental fica apartada do que é popular porque não vai à sala de concerto. O público em geral tem interesse em samba, pagode e axé”. Ela atribui essa situação à falta de conhecimento e à pouca divulgação do gênero nas escolas.

FERRAZ, A. Disponível em: www.cartacapital.com.br. Acesso em: 22 abr. 2015 (adaptado).

Considerando-se o contexto, o gênero e o público-alvo, os argumentos trazidos pela autora do texto buscam

- (A) atribuir o desconhecimento da obra de Abel Ferreira ao ensino de música nas escolas.
- (B) reivindicar mais investimentos estatais para a preservação do acervo musical nacional.
- (C) destacar a relevância histórica e a riqueza estética do choro no cenário musical brasileiro.
- (D) apresentar ao leitor dados biográficos pouco conhecidos sobre a trajetória de Abel Ferreira.
- (E) constatar a impopularidade do choro diante da preferência do público por músicas populares.

7. (ENEM – 2021)

Introdução a Alda

Dizem que ninguém mais a ama. Dizem que foi uma boa pessoa. Sua filha de doze anos não a visita nunca e talvez raramente se lembre dela. Puseram-na numa cidade triste de uniformes azuis e jalecos brancos, de onde não pôde mais sair. Lá, todos gritam-lhe irritados, mal se aproxima, ou lhe batem, como se faz com sacos de areia para treinar os músculos.

Sei que para todos ela já não é, e ninguém lhe daria uma maçã cheirosa, bem vermelha. Mas não é verdade que alguém não a possa mais amar. Eu amo-a. Amo-a quando a vejo por trás das grades de um palácio, onde se refugiou princesa, chegada pelos caminhos da dor. Quando fora do reino sente o mundo de mil lanças, e selvagem prepara-se, posta no olhar. Amo-a quando criança brinca na areia sem medo. Uns pés descalços, uma mulher sem intenções. Cercada de mundo, às vezes sofrendo-o ainda.

CANÇADO, M. L. *O sofredor do ver*. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

Ao descrever uma mulher internada em um hospital psiquiátrico, o narrador compõe um quadro que expressa sua percepção

- (A) irônica quanto aos efeitos do abandono familiar.
- (B) resignada em face dos métodos terapêuticos em vigor.
- (C) alimentada pela imersão lírica no espaço da segregação.

- (D) inspirada pelo universo pouco conhecido da mente humana.
- (E) demarcada por uma linguagem alinhada à busca da lucidez.

8. (ENEM – 2021)

O pavão vermelho

Ora, a alegria, este pavão vermelho,
está morando em meu quintal agora.
Vem pousar como um sol em meu joelho
quando é estridente em meu quintal a aurora.

Clarim de lacre, este pavão vermelho
sobrepuja os pavões que estão lá fora.
É uma festa de púrpura. E o assemelho
a uma chama do lábaro da aurora.

É o próprio doge a se mirar no espelho.
E a cor vermelha chega a ser sonora
neste pavão pomposo e de chavelho.

Pavões lilases possuí outrora.
Depois que amei este pavão vermelho,
os meus outros pavões foram-se embora.

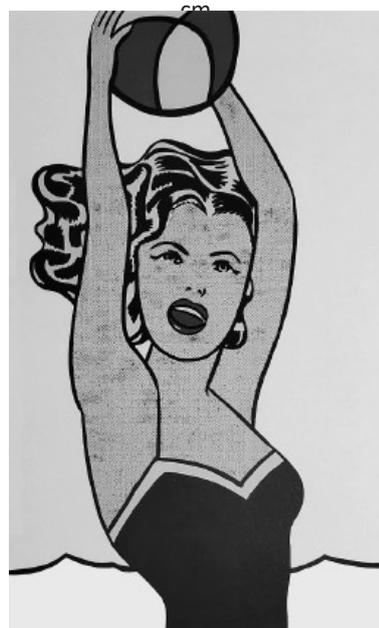
Costa, S. *Poesia completa: Sosígenes Costa*. Salvador: Conselho Estadual de Cultura, 2001.

Na construção do soneto, as cores representam um recurso poético que configura uma imagem com a qual o eu lírico

- (A) revela a intenção de isolar-se em seu espaço.
- (B) simboliza a beleza e o esplendor da natureza.
- (C) experimenta a fusão de percepções sensoriais.
- (D) metaforiza a conquista de sua plena realização.
- (E) expressa uma visão de mundo mística e espiritualizada.

9. (ENEM – 2021)

LICHTENSTEIN, R. Garota com bola. Óleo sobre tela, 153 cm x 91,9 cm



Museu de Arte Moderna de Nova York, 1961.
Disponível em: www.moma.org. Acesso em: 4 dez. 2018.