

© HPLUS SISTEMA DE ENSINO, 2023

Direitos desta edição: Hplus Sistema de Ensino, São Paulo, 2023

Todos os direitos reservados.

#### **AUTORES**

Yasmin Vitor Alves

Gustavo Petim

Jair Murillo Le Luciano

Manuela Costa

Beatriz Anselmo de Oliveira

Rafaella Russano

Arnaldo Hidani

#### **DIRETOR EDITORIAL**

Pedro Tadeu Vader Batista

#### **DIRETOR OPERACIONAL**

Raphael Gaudio

#### **COORDENADORA-GERAL**

Emanuela Amaral

#### **RESPONSABILIDADE EDITORIAL, REVISÃO E PESQUISA ICONOGRÁFICA**

Hplus Sistema de Ensino

#### **PROGRAMAÇÃO VISUAL**

Daniel Fuscella

#### **EDITORAÇÃO ELETRÔNICA**

Diógenes Lopes

Marcus Vinicius Gisolfi

#### **PROJETO GRÁFICO E CAPA**

Leonardo Morais

Caique Padovan

Laryssa Barreira

#### **IMAGENS**

Freepik (<https://www.freepik.com>)

Shutterstock (<https://www.shutterstock.com>)

Todas as citações de textos contidas neste livro didático estão de acordo com a legislação, tendo por fim único e exclusivo o ensino. Caso exista algum texto a respeito do qual seja necessária a inclusão de informação adicional, ficamos à disposição para o contato pertinente. Do mesmo modo, fizemos todos os esforços para identificar e localizar os titulares dos direitos sobre as imagens publicadas e estamos à disposição para suprir eventual omissão de crédito em futuras edições.

O material de publicidade e propaganda reproduzido nesta obra é usado apenas para fins didáticos, não representando qualquer tipo de recomendação de produtos ou empresas por parte do(s) autor(es) e da editora.

## **2023**

Todos os direitos reservados para Hplus Sistema de Ensino.

Avenida São Gualter, 1380 – Alto de Pinheiros – São Paulo – SP

CEP: 05455-002

Telefone: (11) 3023-7070

[www.sistemahplus.com.br](http://www.sistemahplus.com.br)

[contato@hplus.com.br](mailto:contato@hplus.com.br)



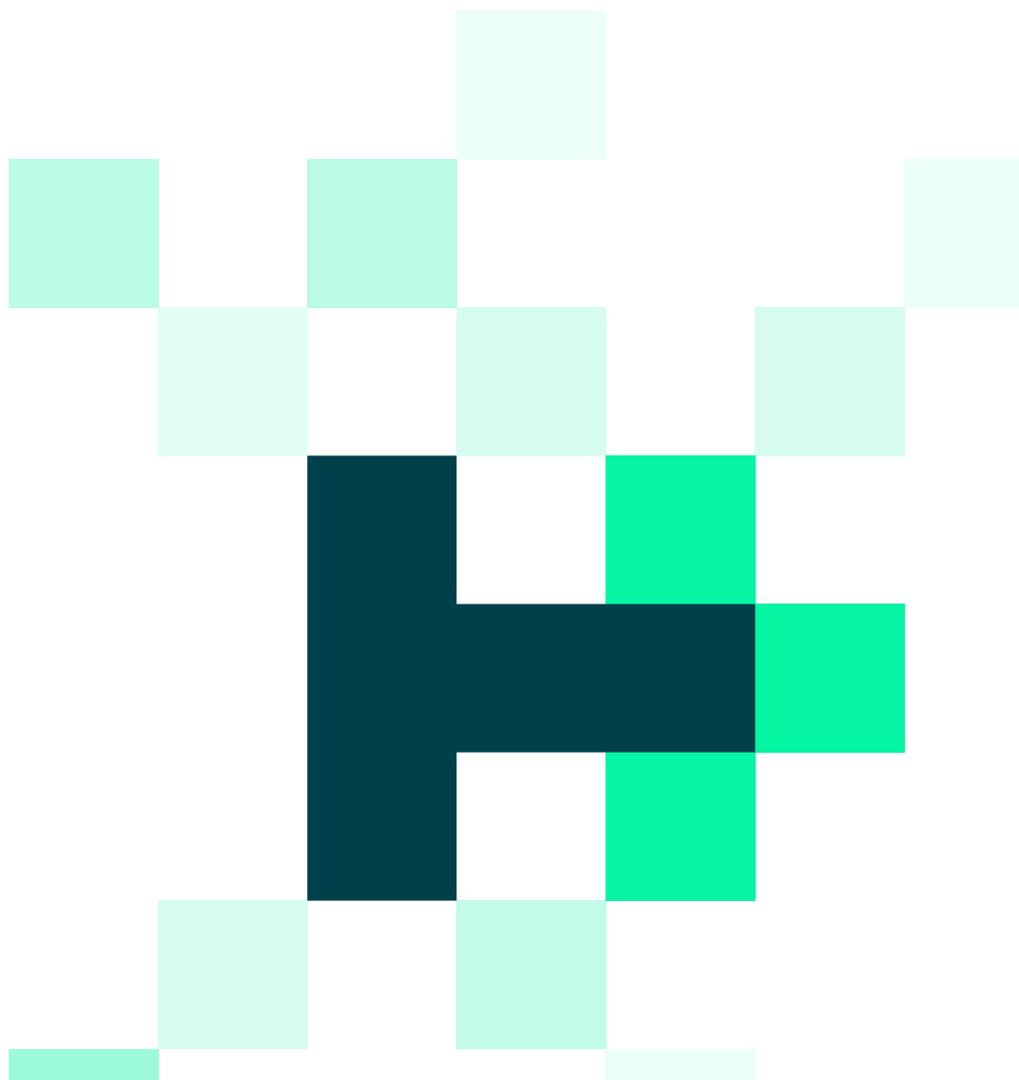
Caro(a) aluno(a)

O **HPLUS**, com sua exclusiva metodologia educacional em período integral e o Estudo Ativo, que torna o aluno protagonista de seu processo de aprendizagem, participando diretamente da construção e do desenvolvimento do conteúdo programático, conduz o estudante a um aprendizado significativo.

O objetivo deste processo de aprendizagem é ampliar e atualizar as informações adquiridas pelo aluno, fazendo com que ele atribua novos significados a esses conhecimentos. Tal processo acontece quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios do estudante dentro de um contexto relevante de estudo.

Em outras palavras, a aprendizagem significativa consiste em uma abordagem espiral, isto é, o que o aluno já possui em sua bagagem científico-cultural é gradativamente complementado e aprimorado. Dessa forma, a aprendizagem vai além da mera memorização de conteúdos, buscando alcançar uma espécie de meta-aprendizagem, na qual aprender passa a ser um processo dotado de sensações e experiências transformadoras para o estudante, melhorando, assim, o seu desempenho nos testes e a sua relação com o objeto de estudo.

**Equipe Hplus**





# SUMÁRIO

<b>LINGUAGENS, CÓDIGO E SUAS TECNOLOGIAS</b>	<b>7</b>
Estratégias de Leitura I: Técnicas	9
Estratégias de Leitura II: Lendo por Gêneros	19
A Língua é Viva	33
Semântica	38
<b>MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS</b>	<b>49</b>
Divisibilidade, Frações, Números Decimais	51
Equações do Primeiro Grau e Regra de Três	58
Porcentagem	63
Sistemas de Equações do Primeiro Grau	66
Potenciação e Radiciação	71
Notação Científica e Transformação de Unidades	76
Produtos Notáveis e Fatoração	81
Equação do Segundo Grau	85
Semelhança de Triângulos, Relações Métricas e Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo	90
Inequações do Primeiro e do Segundo Grau	97
<b>CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS</b>	<b>101</b>
<b>História</b>	
O Estudo de História e Pré-História	103
Os Povos Originários da América	114
<b>Geografia</b>	
Astronomia e a sua atuação nos processos construtivos do relevo	131
Geografia da população e os seus desdobramentos na Geopolítica	143
<b>CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS</b>	<b>157</b>
<b>Biologia</b>	
Uma introdução à biologia	159
Conversando sobre bioquímica	164
A bioquímica aplicada aos processos biológicos	170
Taxonomia: classificando os organismos	177
<b>Física</b>	
Vetores Análise Geométrica	185
Vetores Algébrica	193
Notação Científica e Unidades	200
Evolução dos Conceitos Físicos	205
<b>Química</b>	
Visão Geral da Matéria	213
Metais, Ametais, Ligações e Interações Químicas	220
“Químiquês” - A Linguagem da Química e Balanceamento de Reações	224
Outros Conceitos Importantes da Química: Fenômenos, pH e Reações Reversíveis (Equilíbrio Químico)	229





**LINGUAGENS, CÓDIGOS  
E SUAS TECNOLOGIAS**

---

**0**

**LINGUAGENS**

---

A decorative graphic element consisting of a horizontal white line with a small white square centered below it.



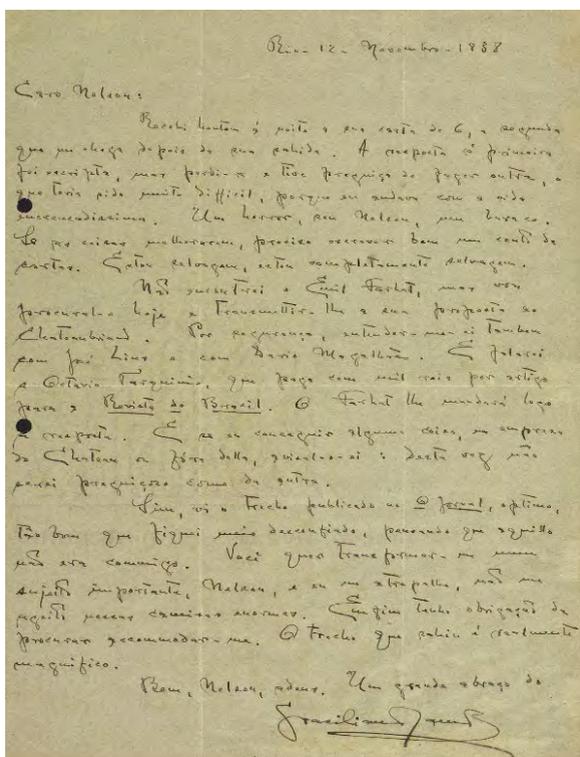


## ESTRATÉGIAS DE LEITURA I: TÉCNICAS

### 1. INTRODUÇÃO



Ler e escrever são práticas sociais fundamentais para o exercício da cidadania e cruciais para diversas outras esferas da atividade humana. No contexto acadêmico, são as práticas mais importantes. Desde os primeiros momentos da alfabetização até as atividades de pesquisa nas pós-graduações, os sujeitos criam, adquirem e compartilham seus conhecimentos ao ler e ao escrever. Sendo assim, as universidades, por meio de seus concursos vestibulares, buscam candidatos capazes de ler e escrever com proficiência e criticidade. Por isso, em um exame vestibular, você precisará lidar com textos de diferentes gêneros, que possuem diferentes temas, estilos e construções composicionais. Eles aparecerão não apenas nas questões de Língua Portuguesa, mas em todas as outras, já que os vestibulares entendem que a multidisciplinariedade é algo a ser trabalhado. Tendo como objetivo prepará-lo adequadamente para essas situações de leitura, oferecemos, neste capítulo, diferentes estratégias para a compreensão de textos, que devem ser levadas em consideração tanto na leitura dos textos de Interpretação de Textos, Gramática, Literatura, Obras Literárias e Redação.



Carta de Graciliano Ramos a Nelson Werneck Sodré.

A leitura faz parte de nossa vida cotidiana e não temos dificuldade para identificar um texto quando tomamos contato com um. Entretanto, para que sejamos capazes de traçar estratégias para a compreensão deles, é fundamental que partamos de uma definição formal de sua natureza e, para isso, utilizaremos a formulação de Koch e Elias (2021):

“[texto é] lugar da interação de sujeitos sociais, os quais, dialogicamente, nele se constituem e são constituídos; e que, por meio de ações linguísticas e socio-cognitivas, constroem objetos de discurso e propostas de sentido, ao operarem escolhas significativas entre as múltiplas formas de organização textual e as diversas possibilidades de seleção lexical que a língua lhes põe à disposição. A essa concepção subjaz, necessariamente, a ideia de que há, em todo e qualquer texto, uma gama de implícitos, dos mais variados tipos, somente detectáveis pela mobilização do contexto sociocognitivo no interior do qual se movem os atores sociais.”

KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. *Ler e compreender: os sentidos do texto*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2021. 216 p. ISBN 978-85-7244-327-2.

De acordo com a definição das autoras, um texto não é apenas um amontoado de palavras dispostas em uma ordem, que pode ser decodificado por meio de ações lógicas e semânticas. Os textos fazem parte da realidade social à qual pertencemos, e seu sentido apenas pode ser compreendido levando em conta os conhecimentos pertencentes a ela. Além disso, pressupõem interação, ou seja, diálogo entre sujeitos sociais, pois, neles, uma pessoa/grupo/instituição se comunica com outra pessoa/grupo/instituição. Sendo assim, as estratégias que precisamos adotar para termos uma leitura eficiente vão muito além da compreensão das minúcias gramaticais dos textos, envolvendo a compreensão de pressupostos, implícitos, intertextualidades e contextos de produção. Em suma, ao ler um texto, mobilizamos nossas habilidades de compreensão e interpretação, que possuem como elementos básicos:

- Conhecimento linguístico compartilhado pelos interlocutores
- Estratégias linguísticas
- Estratégias cognitivo-discursivas
- Levantamento de hipóteses
- Validação de hipóteses
- Refutação de hipóteses
- Preenchimento de lacunas.

Por fim, compreendamos também a ideia de leitura por meio da formalização oferecida por Koch e Elias (2021), que defendem que ler é

“tomando como ponto de partida as pistas que o texto lhes oferece, construir para ele um sentido que seja compatível com a proposta apresentada pelo seu produtor”.

KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. *Ler e compreender: os sentidos do texto*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2021. 216 p. ISBN 978-85-7244-327-2.

## 2. VAMOS ÀS ESTRATÉGIAS?

### 2.1. COMO LER UM TEXTO



Confira uma lista dos passos básicos para a leitura de um texto.

- 1º) Leia o título e a fonte. Por meio desses elementos, busque recuperar de seu repertório sociocultural informações que possam ser relevantes. Breve e mentalmente, levante hipóteses sobre o conteúdo, o autor, o ponto de vista (se presente) e a forma. Preste atenção à quantidade de e ao tamanho dos parágrafos.
- 2º) Se possível, identifique o tema e, então, comece a ler. Se não for possível, parta direto para a leitura.
- 3º) Não hesite em grifar, pintar, rasurar e anotar enquanto lê. Utilizar a escrita pode ser fundamental para se manter atento.
- 4º) Se você estiver em um contexto que não seja o de uma prova, grife todas as palavras que não conhece e procure o sentido delas em um dicionário.
- 5º) Caso o texto utilize também elementos não-verbais, como imagens e desenhos, busque relacioná-los aos verbais.
- 6º) Atente-se ao fato de que muitos textos seguem o formato introdução, desenvolvimento e conclusão, nessa ordem. Sendo assim, nos parágrafos iniciais geralmente há a apresentação; nos parágrafos intermediários, a expansão; nos finais, o fechamento. O mesmo ocorre com os parágrafos, nos quais a divisão se dá em períodos.
- 7º) Ao ler, busque identificar os elementos mais relevantes. Se, no início, essa tarefa for muito difícil para você, não hesite em grifar esses trechos e anotar ao lado deles “Importante”. Aos poucos, sua leitura se tornará mais fluida e veloz.

8º) Busque entender as relações que se estabelecem entre os elementos (frases, períodos e palavras).

9º) Levante hipóteses sobre os sentidos descobertos por você ao longo da leitura e busque validá-las ou refutá-las com seu conhecimento de mundo.

Seguindo essas primeiras instruções, você será capaz de lidar com a maioria dos textos e entender capítulos de material teórico, trechos de coletâneas e textos presentes em questões. Entretanto, algumas leituras são mais desafiadoras e exigem de nós estratégias avançadas, como as apresentadas a seguir.

## 3. INFERÊNCIAS



Inferir significa concluir algo a partir de uma informação já conhecida. Se você já assistiu algum filme de investigação policial ou é familiar com os personagens Sherlock Holmes e Arsène Lupin, sabe muito bem do que estamos falando aqui. Holmes, o mais famoso dos detetives, é famoso por ser capaz de tirar as conclusões mais certas utilizando os elementos mais inesperados. Veja este exemplo, no qual ele explica à Watson como foi capaz de saber diversos detalhes sobre ele a partir da observação:

“Eu sabia que você vinha do Afeganistão. Por força de um hábito antigo, o encadeamento de ideias correu tão depressa pela minha mente que cheguei à conclusão sem ter consciência dos passos intermediários. Esses passos existiram, contudo. O encadeamento de ideias foi: ‘Aqui está um homem com jeito de médico, mas com ar de militar. Claramente um médico do Exército, portanto. Acaba de chegar dos trópicos, pois seu rosto está escuro, e essa não é a tonalidade natural de sua face, pois seus punhos são claros. Ele passou por penúrias e doenças, como seu rosto abatido revela claramente. Foi ferido no braço esquerdo, pois o mantém numa posição rígida e pouco natural. Onde nos trópicos um médico do Exército poderia ter encontrado tantas privações e sido ferido no braço? Claramente no Afeganistão.’ Todo o encadeamento de ideias não demandou um segundo. Comentei então que você vinha do Afeganistão e o deixei pasmo.”

DOYLE, Sir Arthur Conan. *Um estudo em vermelho*. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2013. ISBN 978-85-378-1105-4.

Assim como Sherlock Holmes, ao ler um texto precisamos depreender de seus elementos informações que não estão explícitas. Isso não significa, entretanto, que podemos concluir o que quisermos dos períodos, frases e palavras, mas que devemos encontrar nexos plausíveis e tirar conclusões a partir deles. Por isso, dizemos que a leitura demanda a compreensão de pressupostos e implícitos.

## 4. PRESSUPOSTOS E IMPLÍCITOS



Os pressupostos são elementos tomados pelo autor como antecedentes necessários do que está sendo dito, motivo pelo qual a ausência de sua consideração acarreta a impossibilidade de compreensão do texto. Os implícitos, por sua vez, representam aquilo que fica subentendido, pelo contexto. Para que eles sejam explicitados, o leitor precisa resgatar informações contextuais e confrontá-las com o que está sendo dito, confirmando assim as hipóteses que levantou. Eles estão sempre associados aos pressupostos.



GALHARDO, Caco. Daiquiri. São Paulo, 11 jan. 2023. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/cartum/cartunsdiarios/#11/11/2023>. Acesso em: 14 jan. 2023.

Nesse cartum, podemos concluir que o personagem Valter tem ódio no coração e também que antes era socialmente aceitável nutrir tal tipo de sentimento. Como sabemos disso? No segundo quadrinho, quando o homem de barba diz "Está na hora de você arrancar esse ódio no seu coração", por meio do verbo "arrancar", conclui-se que "ódio" está instalado no coração de Valter, já que apenas se arranca o que ocupa um determinado lugar. Conclui-se que antes o sentimento podia permanecer onde está por meio da sequência estabelecida pelas falas do interlocutor de Valter no primeiro e no segundo quadrinho, já que a necessidade de arrancar o ódio é precedida pela consideração "Os tempos mudam, Valter".



ITURRUSGARAI, Adão. A vida como ela yeah. São Paulo, 11 jan. 2023. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/cartum/cartunsdiarios/#11/11/2023>. Acesso em: 14 jan. 2023.

Nesse exemplo, está pressuposto o fato de comentários ofensivos e criminosos terem se tornado comuns nos ambientes virtuais. Somente por meio de tal pressuposição é possível inferir que o personagem está acessando a internet para fazer comentários e que as palavras escritas em seu corpo são consideradas pelo autor como atributos daqueles que criminosamente agredem outras pessoas nas redes sociais e em comentários de veículos informativos.

## 5. INTERTEXTUALIDADE

Considere o cartum abaixo



Para entender o humor do texto, é necessário relacionar os enunciados “O rinoceronte otimista” e “Os cristais estão meio inteiros” ao enunciado da cultura popular que afirma “O otimista vê o copo meio cheio; o pessimista vê o copo meio vazio”. Essa relação, que constitui o texto acima, é chamada de intertextualidade, ou seja, a relação estabelecida entre textos, nos quais um faz referência ao outro. A intertextualidade pode tanto se efetivar no conteúdo quanto na forma. Sendo assim, em muitas situações, você precisará recuperar a intertextualidade para entender um texto.

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (UNICAMP 2023) Chargistas fizeram, a convite, releituras da obra de Pedro Américo, publicadas no Caderno Especial Independência 200, da Folha de São Paulo, em 7 de setembro de 2022. Leia o depoimento e a charge da Laerte publicados nesse Caderno.

Texto 1



Independência ou Morte, de Pedro Américo (1888)

Texto 2

Conheci o quadro numa visita escolar ao Museu Paulista, devia ter 10 anos. Me deram uma máquina fotográfica (parecia uma caixa, abria e se colocava o filme lá dentro). Alguém tinha colocado pra mim um filme de 36 poses. Fiz fotos de tudo que me pareceu lindo ou importante, a pintura do Pedro Américo fazia parte. No final da visita, dei uma olhada num pequeno visor que mostrava quantas fotos tinham

sido batidas e quantas faltavam para o filme terminar. Abri a máquina pra conferir. Alguém me alertou, mas era tarde. Perdi todas, pobre Pedro Américo. Daí pra frente não consigo pensar no quadro sem lembrar as tecnologias que tanto me desorientam. (Adaptado)

Texto 3



- a) Explique por que a charge (texto 3) pode ser considerada uma releitura da obra de Pedro Américo (texto 1). Fundamente sua explicação com elementos da charge.
- b) Transcreva o trecho do texto 2 que traduz o sentimento da Laerte em relação ao quadro, após a visita ao Museu Paulista. Como esse sentimento se reflete na releitura que faz do quadro?

## 2. (UNICAMP 2023)

É sobre isso e (não) está tudo bem

De tanto que o bordão se espalhou, os brasileiros querem saber: o tão falado “é sobre isso” é sobre o quê? A frase está por todo lado e em qualquer contexto – e sua principal função parece ser confirmar o que foi dito anteriormente. Há quem não suporte mais ouvi-lo. Como que prevendo essa discordância entre adeptos e detratores, os usuários da expressão passaram a acrescentar “e tá tudo bem” ao final da frase.

Segundo Luana de Conto, professora de Linguística na UFPR, a peculiaridade do bordão é o uso do “isso” como termo coringa, que remete a entidades abstratas. Essa abstração permite que se encaixe em basicamente qualquer assunto.

– O “isso” pode às vezes retomar um fato, uma afirmação, e todo um contexto comunicativo, explica de Conto.

O bordão pode também ser associado a uma cultura de positividade.

– Para mim, a frase remete a algo positivo, sim – diz a influenciadora Larissa Tomásia, que participou do BBB22. – Ela conforta. Uso em todos os meus vídeos nas redes sociais.

Tanta positividade pode não ser muito... positivo. Frases feitas repetidas à exaustão podem acabar escondendo sentimentos como a tristeza e a dor.

– Hoje, com as redes sociais, há uma necessidade de mostrar que estamos sempre bem o tempo todo – diz Larissa Polejack Brambatti, professora da UnB e especialista em saúde mental. – Só que ninguém está sempre bem. É preciso tomar cuidado com uma cultura de não entrar em contato com os sentimentos.

(Adaptado de TORRES, Bolívar. *O Globo, Segundo Caderno*, p. A1-A2, 24/04/2022.)

- A partir do exemplo mencionado no texto e dos seus conhecimentos, defina o que é um “bordão”. O que teria facilitado, de acordo com o texto, o uso de “é sobre isso” como um bordão?
- O texto menciona visões distintas sobre os usos de “é sobre isso”. Quais são essas visões? Como o texto remete implicitamente a tais visões antes de explicitá-las?

**3) (UNICAMP – 2023 - ADAPTADA)** O livro *Tarde* (1919), de Olavo Bilac, abriga um de seus sonetos mais conhecidos, “Língua Portuguesa”, transcrito a seguir. Décadas depois, Caetano Veloso evocou esse poema na canção “Língua”, da qual citamos, também abaixo, a primeira parte e o refrão:

Língua Portuguesa

Última flor do Lácio, inculta e bela,  
És, a um tempo, esplendor e sepultura:  
Ouro nativo, que na ganga impura  
A bruta mina entre os cascalhos vela...

Amo-te assim, desconhecida e obscura,  
Tuba de alto clangor, lira singela,  
Que tens o trom e o silvo da procela,  
E o arrollo da saudade e da ternura!

Amo o teu viço agreste e o teu aroma  
De virgens selvas e de oceano largo!  
Amo-te, ó rude e doloroso idioma,

Em que da voz materna ouvi: “meu filho!”  
E em que Camões chorou, no exílio amargo,  
O gênio sem ventura e amor sem brilho!

\* ganga: material sem valor comercial, misturado aos minérios que se buscam no processo de mineração.

\*\* clangor: som forte e agudo de alguns instrumentos de sopro.

\*\*\* trom: estrondo

\*\*\*\* procela: forte tempestade marítima

\*\*\*\*\* arrollo: canto para adormecer crianças

(BILAC, Olavo. *Tarde*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1919, p. 16-17.)

Língua

Gosto de sentir a minha língua roçar a língua de Luís de Camões

Gosto de ser e de estar

E quero me dedicar a criar confusões de prosódias

E uma profusão de paródias

Que encurtem dores

E furtem cores como camaleões

Gosto do Pessoa na pessoa

Da rosa no Rosa

E sei que a poesia está para a prosa

Assim como o amor está para a amizade

E quem há de negar que esta lhe é superior?

E quem há de negar que esta lhe é superior?

E deixe os Portugais morrerem à míngua

“Minha pátria é minha língua”

Fala Mangueira! Fala!

Flor do Lácio Sambódromo Lusamérica Latim em pó

O que quer

O que pode esta língua? (...)

(VELOSO, Caetano. *Album Velô*, Philips LP, 1984.)

Comparando os textos de Olavo Bilac e de Caetano Veloso, identifique e explique uma das formas pelas quais o segundo autor revisita o primeiro.

**4. (FUVEST 2022)**

**Ela desatinou**

*Ela desatinou  
Viu chegar quarta-feira  
Acabar brincadeira  
Bandeiras se desmanchando  
E ela inda está sambando*

*Ela desatinou  
Viu morrer alegrias  
Rasgar fantasias  
Os dias sem sol raiando  
E ela indo está sambando*

*Ela não vê que toda gente  
Já está sofrendo normalmente  
Toda a cidade anda esquecida  
Da falsa vida da avenida onde*

*Ela desatinou  
Viu chegar quarta-feira  
Acabar brincadeira  
Bandeiras se desmanchando  
E ela inda está sambando*

*Ela desatinou  
Viu morrer alegrias  
Rasgar fantasias  
Os dias sem sol raiando  
E ela inda está sambando  
Quem não inveja a infeliz  
Feliz no seu mundo de cetim  
Assim debochando  
Da dor, do pecado  
Do tempo perdido  
Do jogo acabado*

Chico Buarque de Hollanda, 1968.

Explique quais são os universos em oposição apresentados na letra da canção e exemplifique com dois versos.

**5. (FUVEST 2022)**

Texto 1



EXPLOITING THE ECOSYSTEM ALSO THREATENS HUMAN LIVES. FOR A LIVING PLANET. WWF.ORG

Disponível em: <https://www.publicitarioscriativos.com/21-propagandas-surpreendentemente-criativas/>. Traduzido e adaptado.

Texto 2

**Por respeito à natureza, artista Tikuna levou 16 anos para criar um cocar**

As primeiras penas de gavião real que conseguiu chegaram em 2005. Um amigo o encontrou na aldeia certa vez e ofereceu algumas penas do animal que tinha encontrado morto no meio do mato tempos antes. “Depois, em 2011, um cacique me disse que tinha algumas também, perguntou se eu queria, eram umas oito. Juntando com as que eu tinha, já dava para fazer um pedaço do cocar”, conta José Tikuna.

Para completar a peça, ele precisou contar com mais doações de amigos e conhecidos. José mesmo chegou a rodar pela floresta atrás das penas do bicho, mas não encontrava nada. Os anos passavam, e ele seguia procurando e esperando.

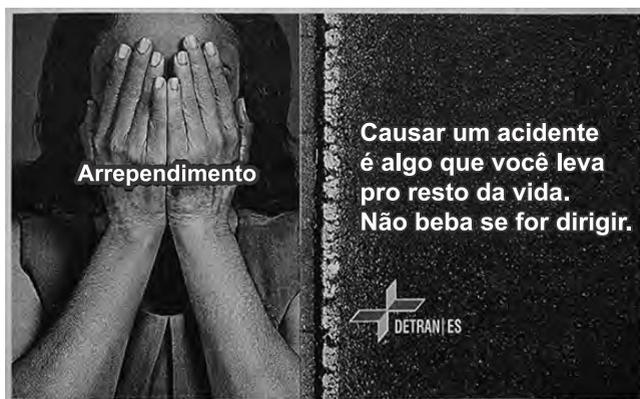
Só em 2014 encontrou novas penas. Dessa vez, um colega o procurou para que ele usasse seus dotes artísticos para criar um amarrador de cabelo com pena. José topou fazer e ainda conseguiu ficar com algumas para colocar em seu cocar.

José lembra das conversas com amigos tocadores de tambor que sempre falam que se um animal ou uma árvore sofreu ou morreu para que conseguissem produzir o instrumento musical, o mínimo que eles deveriam ter é respeito.

*Paula Rodrigues. Disponível em <https://www.uol.com.br/eco/ultimas-noticias/2021/09/08/por-respeito-a-natureza-artista-tikuna-levou-16-anos-para-criar-um-cocar.htm>. 08/09/2021. Adaptado.*

Explique o sentido da expressão “mais assustador” no contexto do anúncio, comparando-a com o processo de produção do cocar mencionado na notícia.

**6. (ENEM 2022)**

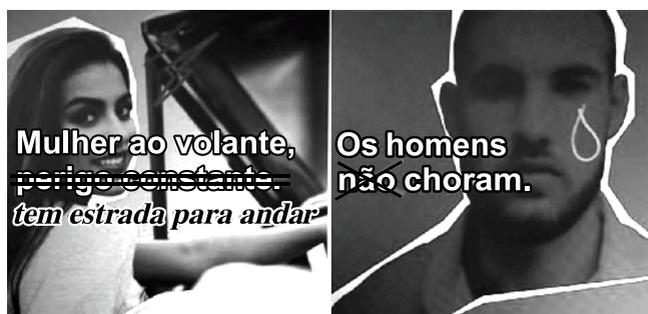


Disponível em: [www.portaldapropaganda.com.br](http://www.portaldapropaganda.com.br). Acesso em: 29 out. 2013 (adaptado).

Para convencer o público-alvo sobre a necessidade de um trânsito mais seguro, essa peça publicitária apela para o(a)

- sentimento de culpa provocado no condutor causador de acidentes.
- dano psicológico causado nas vítimas da violência nas estradas.
- importância do monitoramento do trânsito pelas autoridades competentes.
- necessidade de punição a motoristas alcoolizados envolvidos em acidentes.
- sofrimento decorrente da perda de entes queridos em acidentes automobilísticos.

**7. (ENEM 2022)**



Disponível em: <https://viva-porto.pt>. Acesso em: 24 nov. 2021 (adaptado).

A articulação entre os elementos verbais e os não verbais do texto tem como propósito desencadear a

- a) identificação de distinções entre mulheres e homens.
- b) revisão de representações estereotipadas de gênero.
- c) adoção de medidas preventivas de combate ao sexismo.
- d) ratificação de comportamentos femininos e masculinos.
- e) retomada de opiniões a respeito da diversidade dos papéis sociais.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A ciência em si

Se toda coincidência  
Tende a que se entenda  
E toda lenda  
Quer chegar aqui  
A ciência não se aprende  
A ciência apreende  
A ciência em si

Se toda estrela cadente  
Cai pra fazer sentido  
E todo mito  
Quer ter carne aqui  
A ciência não se ensina  
A ciência insemina  
A ciência em si

Se o que se pode ver, ouvir, pegar, medir, pesar  
Do avião a jato ao jabuti  
Desperta o que ainda não, não se pôde pensar  
Do sono eterno ao eterno devir  
Como a órbita da Terra abraça o vácuo devagar  
Para alcançar o que já estava aqui  
Se a crença quer se materializar  
Tanto quanto a experiência quer se abstrair  
A ciência não avança  
A ciência alcança  
A ciência em si

ARNALDO ANTUNES e GILBERTO GIL  
Adaptado de fiocruz.br.

1. (UERJ 2022) Na letra da música, observa-se uma estrutura que se repete nas três estrofes, construindo um raciocínio típico do pensamento científico. Esse raciocínio, que pode ser representado pela fórmula "se x, logo y", encontra-se no campo argumentativo da:
  - a) dedução
  - b) indução
  - c) contestação
  - d) exemplificação

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Morro velho

No sertão da minha terra,  
fazenda é o camarada que ao chão se deu.  
Fez a obrigação com força,  
parece até que tudo aquilo ali é seu.  
Só poder sentar no morro e ver tudo verdinho,  
lindo a crescer.  
Orgulhoso camarada, de viola em vez de enxada.

Filho do branco e do preto,  
correndo pela estrada atrás de passarinho.  
Pela plantação adentro,  
crescendo os dois meninos, sempre pequeninos.  
Peixe bom dá no riacho de água tão limpinha,  
dá pro fundo ver.  
Orgulhoso camarada conta histórias pra moçada.

Filho do sinhô vai embora,  
tempo de estudos na cidade grande.  
Parte, tem os olhos tristes,  
deixando o companheiro na estação distante.  
"Não me esqueça, amigo, eu vou voltar."  
Some longe o trenzinho ao deus-dará.  
Quando volta já é outro,  
trouxe até sinhá-mocinha para apresentar.  
Linda como a luz da lua  
que em lugar nenhum rebrilha como lá.  
Já tem nome de doutor  
e agora na fazenda é quem vai mandar.  
E seu velho camarada  
já não brinca, mas trabalha.

MILTON NASCIMENTO  
Adaptado de miltonnascimento.com.br.

2. (UERJ 2021) fazenda é o camarada que ao chão se deu. (l. 2)

No verso da canção de Milton Nascimento, o poeta apresenta uma definição da palavra "fazenda".

Com base na primeira estrofe, essa definição destaca o seguinte elemento do contexto descrito:

- a) riqueza da propriedade
- b) expectativa de liberdade
- c) dedicação do trabalhador
- d) necessidade de autonomia

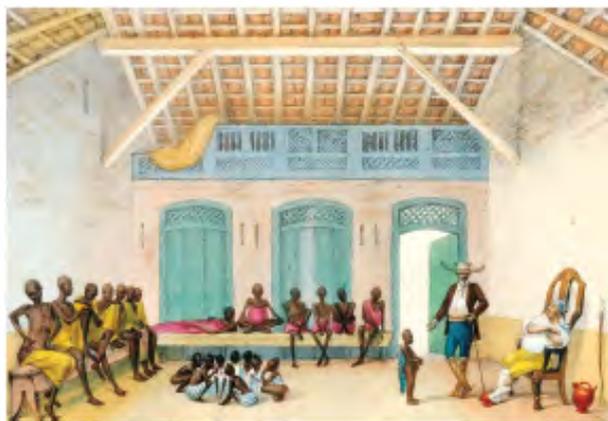
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Lugares de memória: para não esquecer

O Cais do Valongo, principal porto de entrada de escravizados das Américas, recebeu em 2017 o título de Patrimônio Cultural da Humanidade, pela Unesco. A distinção define o Valongo, localizado na região portuária do Rio de Janeiro, como <sup>1</sup>um “lugar de memória”, ao lado de outros, como o campo de concentração de Auschwitz, na Polônia, ou a cidade de Hiroshima, no Japão.

Inaugurado em 1811, o cais logo se converteu no principal ponto de desembarque de <sup>2</sup>africanos escravizados das três Américas. Localizado a poucos passos do Palácio Real, não era raro aos monarcas brasileiros ver os africanos, apressadamente desembarcados, sendo separados de suas famílias, limpos, vestidos, pesados, tendo seus corpos marcados a ferro.

Começava, então, uma nova viagem. Dessa vez, rumo à tentativa de <sup>3</sup>desterritorialização e de invisibilização dos africanos, de quem se procurava apagar a memória, qualquer laivo de identidade e orgulho que carregavam de suas nações. Vários viajantes passaram pelo Valongo e constataram o triste espetáculo que se apresentava naquele mercado, dentre eles o artista Jean-Baptiste Debret (1768-1848).



“Mercado de escravos” (c. 1821), de Debret.

Em sua aquarela, aparecem os mesmos “esqueletos” descritos em texto. À direita, o comerciante gorducho (cuja barriga simboliza a fatura) negocia com o proprietário de terras, com seu chapelão e bengala, os detalhes da venda do pequeno garoto postado à sua frente. O artista francês fez questão de caprichar no vazio do ambiente, e nos africanos sem rosto, quase nus, que apenas aguardam pelo destino nas Américas. Um <sup>4</sup>desterro forçado nos campos tropicais do <sup>5</sup>Brasil.

Em 1911, o Cais do Valongo foi aterrado, da mesma maneira como se tentou esconder e esquecer “os males e as lembranças dos tempos da escravidão”. Esse era o discurso civilizatório da Primeira República, que procurava jogar para o Império a conta da escravidão, cuja culpa é de todos nós.

“Redescoberto” 100 anos depois, o Cais do Valongo é hoje um sítio arqueológico que expõe na nossa atualidade as perversões do sistema <sup>6</sup>escravocrata, mas também testemu-

nha a resistência dessas populações. Trata-se do mais importante acervo de vestígios materiais e simbólicos localizados fora da África, com quase 500 mil itens.

A expressão “lugar de memória” foi criada pelo historiador francês Pierre Nora. Seu objetivo era justamente evitar o desaparecimento dos registros históricos, como arquivos, monumentos, museus e certos espaços específicos. Podem ser desde objetos materiais e concretos até vestígios imateriais e orais. O importante, porém, é que eles só se convertem, efetivamente, em “lugares de memória”, se a imaginação coletiva investi-los como lugares simbólicos.

Conforme define Alberto da Costa e Silva: “O Brasil é um país extraordinariamente <sup>7</sup>africanizado. E só a quem não conhece a África pode escapar o quanto há de africano nos gestos, nas maneiras de ser e de viver e no sentimento estético do <sup>8</sup>brasileiro. Por sua vez, em toda a costa atlântica da África, podem-se facilmente reconhecer os brasileiroismos. O <sup>9</sup>escravo ficou dentro de nós, qualquer que seja nossa origem.”

LILIA MORITZ SCHWARCZ

Adaptado de nexojournal.com.br, 31/07/2017.

**3. (UERJ 2021)** Ao final do texto, a autora expõe um posicionamento de Alberto da Costa e Silva.

Segundo esse especialista, entre Brasil e países da África construiu-se uma relação cultural de:

- a) trato indiferente
- b) influência mútua
- c) tolerância forçada
- d) antagonismo puro

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Três teses sobre o avanço da febre amarela

Como a febre amarela rompeu os limites da Floresta Amazônica e alcançou o Sudeste, atingindo os grandes centros urbanos? A partir do ano passado, o número de casos da doença alcançou níveis sem precedentes nos últimos cinquenta anos. <sup>1</sup>Desde o início de 2017, foram confirmados 779 casos, 262 deles resultando em mortes. Trata-se do maior surto da forma silvestre da doença já registrado no país. Outros 435 registros ainda estão sob investigação.

Como tudo começou? Os navios portugueses vindos da África nos séculos XVII e XVIII não trouxeram ao Brasil somente escravos e mercadorias. <sup>2</sup>Dois inimigos silenciosos vieram junto: o vírus da febre amarela e o mosquito *Aedes aegypti*. A consequência foi uma série de surtos de febre amarela urbana no Brasil, com milhares de mortos. Por volta de 1940, a febre amarela urbana foi erradicada. Mas o vírus migrou, pelo trânsito de pessoas infectadas, para zonas de floresta na região Amazônica. No início dos anos 2000, a febre amarela ressurgiu em áreas da Mata Atlântica. Três teses tentam explicar o fenômeno.

Segundo o professor Aloísio Falqueto, da Universidade Federal do Espírito Santo, “uma pessoa pegou o vírus na Amazônia e entrou na Mata Atlântica depois, possivelmente



na altura de Montes Claros, em Minas Gerais, onde surgiram casos de macacos e pessoas infectadas". O vírus teria se espalhado porque os primatas da mata eram vulneráveis: como o vírus desaparece da região na década de 1940, não desenvolveram anticorpos. Logo os macacos passaram a ser mortos por seres humanos que temem contrair a doença. <sup>3</sup>O massacre desses bichos, porém, é um "tiro no pé", o que faz crescer a chance de contaminação de pessoas. Sem primatas para picar na copa das árvores, os mosquitos procuram sangue humano.

De acordo com o pesquisador Ricardo Lourenço, do Instituto Oswaldo Cruz, os mosquitos transmissores da doença se deslocaram do Norte para o Sudeste, voando ao longo de rios e corredores de mata. Estima-se que um mosquito seja capaz de voar 3 km por dia. <sup>4</sup>Tanto o homem quanto o macaco, quando picados, só carregam o vírus da febre amarela por cerca de três dias. Depois disso, o organismo produz anticorpos. Em cerca de dez dias, primatas e humanos ou morrem ou se curam, tornando-se imunes à doença.

Para o infectologista Eduardo Massad, professor da Universidade de São Paulo, o rompimento da barragem da Samarco, em Mariana (MG), em 2015, teve papel relevante na disseminação acelerada da doença no Sudeste. A destruição do habitat natural de diferentes espécies teria reduzido significativamente os predadores naturais dos mosquitos. A tragédia ambiental ainda teria afetado o sistema imunológico dos macacos, tornando-os mais suscetíveis ao vírus.

Por que é importante determinar a "viagem" do vírus? Basicamente, para orientar as campanhas de vacinação. Em 2014, Eduardo Massad elaborou um plano de imunização depois que 11 pessoas morreram vítimas de febre amarela em Botucatu (SP): "Eu fiz cálculos matemáticos para determinar qual seria a proporção da população nas áreas não vacinadas que deveria ser imunizada, considerando os riscos de efeitos adversos da vacina. Infelizmente, a Secretaria de Saúde não adotou essa estratégia. Os casos acontecem exatamente nas áreas onde eu havia recomendado a vacinação. A Secretaria está correndo atrás do prejuízo". Desde julho de 2017, mais de 100 pessoas foram contaminadas em São Paulo e mais de 40 morreram.

O Ministério da Saúde afirmou em nota que, desde 2016, os estados e municípios vêm sendo orientados para a necessidade de intensificar as medidas de prevenção. A orientação é que pessoas em áreas de risco se vacinem.

NATHALIA PASSARINHO

Adaptado de [bbc.com](http://bbc.com), 06/02/2018.

**4. (UERJ 2019)** Para apresentação das teses que explicam o avanço da febre amarela, a autora do texto recorre, principalmente, à seguinte estratégia:

- referências a dilemas
- alusão a subentendidos
- construção de silogismo
- argumentos de autoridade

**5. (UNESP 2022)** Carpe diem. É um lema latino que significa, lato sensu, "aproveita bem o dia" ou "aproveita o momento fugaz". Esta expressão tem paralelo em línguas modernas, como no inglês: "Take time while time is, for time will away".

(Carlos Alberto de Macedo Rocha. *Dicionário de locuções e expressões da língua portuguesa*, 2011. Adaptado.)

Tal lema manifesta-se mais explicitamente nos seguintes versos de Fernando Pessoa:

- Hoje, Neera, não nos escondamos,  
Nada nos falta, porque nada somos.  
Não esperamos nada  
E temos frio ao sol.
- A realidade  
Sempre é mais ou menos  
Do que nós queremos.  
Só nós somos sempre  
Iguais a nós-próprios.
- Da minha aldeia vejo quanto da terra se pode ver no Universo...  
Por isso a minha aldeia é tão grande como outra terra qualquer  
Porque eu sou do tamanho do que vejo  
E não do tamanho da minha altura...
- Sofro, Lídia, do medo do destino.  
A leve pedra que um momento ergue  
As lisas rodas do meu carro, aterra  
Meu coração.
- Vem sentar-te comigo, Lídia, à beira do rio.  
Sossegadamente fitemos o seu curso e aprendamos  
Que a vida passa, e não estamos de mãos enlaçadas.

(Enlacemos as mãos.)

**6. (PUCCAMP MEDICINA 2022)** Considere estes versos do poeta Ferreira Gullar:

Onde está  
a poesia? indaga-se  
por toda parte. E a poesia  
vai à esquina comprar jornal.

Nesses versos sintetiza-se a compreensão de que a poesia

- vive da busca de um repertório que se alimenta nas fontes clássicas.
- é uma interrogação cuja resposta depende do favor das musas e dos mitos.
- se banalizou a tal ponto que já não se encontra em lugar nenhum.
- participa naturalmente de um cotidiano pessoal, comum, dessacralizado.
- vale-se do cotidiano rebaixado para melhor sugerir sua elevação mística.

7. (PUCCAMP 2022) Atente para estes versos de Oswald de Andrade, do poema "Balada do Esplanada":

Pra m'inspirar  
Abro a janela  
Como um jornal  
Vou fazer  
A balada  
Do Esplanada  
E ficar sendo  
O menestrel  
De meu hotel

Expressa-se nesses versos a convicção de que a poesia

- a) eleva-se, efetivamente, à altura dos arranha-céus, graças à potencialidade renovada de sua retórica simbolista.
- b) recupera, no período pré-modernista, a figuração dos ideais republicanos promovidos nas campanhas dos jornais.
- c) atualiza a importância histórica dos poetas medievais, que voltam a influenciar as bases mesmas da nova estética.
- d) volta-se, agora, para a representação mais comunicativa da realidade cotidiana, em linguagem próxima da prosa.
- e) revoluciona-se radicalmente, apoiada agora num estilo literário mais aristocrático e numa visão transfiguradora da realidade.

8. (UNESP 2022) Examine a tirinha de André Dahmer.



(André Dahmer, Malvidos, 2019.)

Na tirinha, o personagem que fala ao microfone

- a) pretende tornar o mundo mais solidário.
- b) mostra-se empenhado em tornar o mundo menos egoísta.
- c) está preocupado com a própria sobrevivência.
- d) mostra-se empenhado na difusão do egoísmo.
- e) está preocupado em tornar-se menos egoísta.

9. (UNESP 2022) Examine o cartum de Pietro Soldi, publicado em sua conta do Instagram em 11.09.2019.



Depreende-se do cartum que o motorista

- a) acredita que todas as pessoas estarão extintas em menos de dez anos.
- b) duvida de que todas as pessoas estarão extintas em menos de dez anos.
- c) acredita que todas as pessoas estarão extintas em dez anos.
- d) duvida daqueles que dizem que todas as pessoas irão se extinguir.
- e) acredita que todas as pessoas estarão extintas em mais de dez anos.

## GABARITO (E.I.)

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1. A | 2. C | 3. B | 4. D | 5. E |
| 6. D | 7. D | 8. C | 9. A |      |

## ESTRATÉGIAS DE LEITURA II: LENDO POR GÊNEROS

### 1. INTRODUÇÃO



Na aula passada, conhecemos as definições de texto e leitura, além de termos aprendido técnicas eficazes de compreensão de texto. Um outro aspecto fundamental para essa habilidade é o conceito de gêneros textuais, que nos permite acessar os textos de maneira ainda mais aprofundada. Analisar um texto por meio dessa teoria permite que compreendamos aspectos como tema, estilo e construção composicional – fundamentais para a leitura eficiente.

### 2. GÊNEROS TEXTUAIS



A definição mais importante de gênero textual é a dada pelo filósofo russo Mikhail Bakhtin

“cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, os quais denominados gêneros do discurso”

O que ela diz, em outras palavras, é que gênero textual é a categoria que reúne textos que possuem características em comum relevantes para o cumprimento da sua função comunicativa, dentro de domínios específicos da atividade humana. Por exemplo, “receita” é o gênero textual que reúne textos que ensinam a cozinhar pratos, por meio da apresentação de itens e de passos de preparação. Podemos incluir as receitas dentro do domínio da culinária e da nutrição. Assim como “verbete de dicionário” é o gênero textual que reúne textos que oferecem definições de palavras, por meio de explicações e exemplos, que pode ser incluído no domínio da atividade humana dos estudos e da pesquisa. A definição bakhtiniana, portanto, considera os textos tanto nos seus aspectos formais, como nos sociais e pragmáticos. A forma como o filósofo russo definiu os gêneros é importante para nós por dois motivos principais. Primeiro, porque coloca em pauta o “campo de utilização da língua”, ou seja, para ele, estudar a língua, a linguagem e os textos não é possível sem considerar a situação em que os textos são produzidos, o que chamaremos daqui para frente de situação de produção ou situação de composição. Segundo, porque define que os gêneros do discurso são compostos por enunciados “relativamente estáveis”. Caso você pense, por exemplo, em diferentes receitas que você leu na sua vida, notará que apesar de muito parecidas, elas têm pequenas características que variam entre si, as tornando particulares, ainda que similares.

Os gêneros textuais, ou gêneros discursivos, são reconhecidos por nós pelo tema, pela composicional e pelo estilo. O tema não é o assunto específico ou meramente o conteúdo de um texto, mas todo o domínio de sentido abrangido pelo gênero. O sermão, enquanto gênero, por exemplo, possui como tema a transmissão de uma doutrina religiosa, enquanto um sermão em particular pode ter como assunto a necessidade de se seguir um preceito específico da religião. No gênero ata, o tema é o conteúdo de uma reunião ou encontro, e o assunto de uma ata específica pode ser a compra de equipamentos de ginástica por um condomínio. Dos aspectos do gênero, o tema é o mais importante, porque é o que orienta os demais. Pense, por exemplo, na diferença que há entre um bilhete e uma carta de recomendação. Enquanto o tema do primeiro são dados das relações cotidianas, geralmente domésticas, o que permite uma linguagem informal, o do segundo é a reputação de um candidato, o que exige linguagem formal e tom decoroso. O estilo de um gênero é composto pelos aspectos formais, ou escolhas linguísticas, como o léxico, a estrutura da frase e o registro linguístico. Ele é influenciado pelo tema, como é o caso das redações para o ENEM, que abordam temáticas sérias e, por isso, exigem vocabulário técnico, sintaxe elaborada e registro formal. A construção composicional, por sua vez, se refere à organização do texto, ou seja, à sua estrutura. Entende-se por meio desse critério a maneira pela qual se efetivam a coerência, a coesão e a progressão temática do texto.

Ao iniciarmos o aprendizado de um gênero textual específico, devemos nos atentar ao domínio da atividade humana ao qual ele pertence, ao tema que ele desenvolve, ao estilo típico utilizado na escrita de seus exemplares e à forma como os textos que dele fazem parte se organizam. Se tomarmos a Redação para o ENEM, por exemplo, veremos que ela pertence ao domínio da argumentação, que seu tema é variável, apesar de sempre sério e frequentemente polêmico, e que seu estilo e construção composicional seguem regras muito específicas (o que não é o caso de todos os gêneros).

Pensar os gêneros textuais, portanto, é pensar a relação entre a vida e a linguagem. É considerar as notícias, reportagens, entrevistas e artigos de opinião que lemos diariamente para nos informar; é ter em conta os verbetes de dicionário, os resumos, as fichas e os livros didáticos que lemos quando aprendemos; os romances, contos, histórias em quadrinhos, poemas e biografias que lemos para nos divertir; é, enfim, pensar a língua viva. Antes de definirmos as estratégias de leitura que utilizam a teoria dos gêneros textuais, vamos definir algumas características principais da classificação dos gêneros.

### 3. PROPÓSITO



Os textos são escritos por seus autores para atingir objetivos específicos junto a seus leitores, isto é, todo texto é escrito com um propósito. Uma bula de remédio tem como objetivo informar o usuário sobre as características do medicamento, seu modo de usar e suas contraindicações; em um artigo de opinião o autor busca apresentar um ponto de vista e defendê-lo com argumentos; uma propaganda busca vender um produto, ou seja, levar o leitor a executar uma ação específica. Sendo assim, é possível dizer que os propósitos dos textos de um mesmo gênero são muito parecidos e que conhecê-los de antemão permite uma leitura muito mais eficaz. Por exemplo, ao ler um verbete de enciclopédia, você deve estar atento às informações, já que fornecê-las é o objetivo do texto; ao ler um editorial, a atenção deve estar no ponto de vista e nos argumentos utilizados para defendê-lo, já que o texto busca validar uma opinião. Leve isso com você: todo texto quer fazer alguma coisa, e saber que coisa é essa irá te ajudá-lo muito na compreensão dele.

### 4. INTERLOCUÇÃO



Além de serem produzidos com objetivos específicos, os textos definem uma importante relação chamada interlocução, que denomina a interação que se estabelece entre autor e leitor. Ambos devem ser compreendidos como sujeitos que possuem identidades sociais específicas, que influem diretamente nos textos. Quem escreve deixa a marca do seu sistema de pensamento, ou ideologia, no texto que produz. Além disso, como sempre quer despertar a atenção do leitor, o autor elabora seu texto de acordo com o perfil do que imagina ser seu público em potencial. Imagine, por exemplo, que você é uma infectologista respeitadíssima e que irá fazer uma série de palestras sobre a importância da vacinação contra o coronavírus; uma delas será para alunos do Ensino Médio e outra para professores de uma faculdade de medicina. As duas palestras poderão ser iguais? Os tópicos abordados serão os mesmos? A linguagem será a mesma? Façamos outro exercício de imaginação: se a palestrante não fosse mais uma respeitadíssima infectologista, mas a viúva de uma pessoa negacionista que faleceu por complicações do covid, ainda teríamos uma palestra, ainda estaríamos falando sobre a importância da vacinação, mas a identidade não faria com que pontos importantes do texto fossem completamente diferentes?

Por causa da relevância da interlocução na construção dos sentidos, ao iniciarmos a leitura de um texto, é fundamental que saibamos quem o escreveu e quem ele tinha em mente como seu leitor em potencial quando o fez.

### 5. OUTRAS CARACTERÍSTICAS



Existem inúmeras características além da interlocução e do propósito que podem ser utilizadas para identificar um gênero textual. Esses traços podem ser formais, semânticos, textuais ou sociais. Nem todos possuem uma classificação rígida; nós, entretanto, como leitores, somos capazes de identificá-los ao nos depararmos com os exemplares dos gêneros. Sendo assim, é importante que, ao iniciar a leitura de um texto, você busque recuperar de sua experiência de leitor todas as características do gênero, pois elas o ajudarão a ter uma compreensão mais efetiva daquilo que está sendo lido

## 6. ESTRATÉGIAS DE LEITURA UTILIZANDO O CONCEITO DE GÊNERO TEXTUAL



Apresentamos aqui, por fim, instruções que devem ser somadas às do capítulo anterior para a leitura eficaz de textos.

- 1ª) Ao se deparar com o texto, busque identificar se ele possui alguma característica que permita, antes da leitura, associá-lo a um gênero textual específico. Caso a tarefa seja bem-sucedida, se esforce para lembrar todos os atributos do gênero em questão que possam ajudá-lo a ter uma compreensão mais profunda.
- 2ª) Antes de começar a leitura, já tendo noção do gênero ao qual o texto pertence, reflita sobre os propósitos dele. Enquanto estiver lendo, concentre-se na maneira pela qual ele terá seus objetivos alcançados. Ao fim, reflita se o texto foi bem ou malsucedido em sua tarefa.
- 3ª) Busque identificar a identidade do autor e do leitor, para com elas refletir sobre características do texto que possam ser associadas à interlocução.
- 4ª) Enquanto estiver lendo, atente-se às características formais do texto, que poderão, porventura, auxiliá-lo na compreensão de seus significados.

## EXERCÍCIOS DE SALA

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### O LEGADO FEMININO NAS OLIMPIADAS DE TÓQUIO

Definitivamente, as mulheres deixaram sua marca nas Olimpíadas de Tóquio, que se encerram neste domingo. Elas se destacaram desde a abertura dos Jogos, com a escolha da japonesa Naomi Osaka, uma tenista negra, para acender a pira olímpica, em uma edição com participação recorde de atletas femininas: 48,8% do total.

<sup>1</sup>Essas atletas, das mais diferentes nacionalidades, não só encantaram o mundo com suas conquistas históricas e quebras de recordes, como também jogaram luz sobre as discriminações, preconceitos e o sexismo ao qual ainda hoje muitas delas são submetidas, seja no esporte ou em tantas outras áreas.

#### <sup>2</sup>GAROTAS DOURADAS

As atletas brasileiras, em especial, voltam para a casa podendo comemorar o maior número de pódios em uma única edição dos jogos, desde que a nadadora Maria Lenk entrou para a história nacional como a 1ª mulher brasileira a participar de uma Olimpíada em 1932.

Uma trajetória que começou com a dança da nossa 'Fadinha do Skate'? A maranhense Rayssa Leal, de apenas 13 anos de idade, a mais jovem atleta brasileira a subir no pódio olímpico até hoje. Garantiu a prata no 'skate street', uma das novas modalidades olímpicas que fizeram sua estreia em Tóquio.

Em seguida, veio Rebeca Andrade, 1ª ginasta brasileira a ganhar uma medalha olímpica. Na verdade, ela fez história em dose dupla: com 1 medalha de ouro no salto e outra prata no individual geral. O que lhe garantiu o merecido convite para ser a porta-bandeira do Brasil no encerramento dos Jogos de Tóquio.

Como ficar indiferente ao ouro olímpico de Ana Marcela Cunha na maratona aquática ou da dupla Martine Grael e Kahena Kunze, amigas de infância e, agora, bicampeãs olímpicas na classe 49er FX da vela?

Cabe ainda uma reverência à seleção feminina de vôlei, que conseguiu chegar à final, a despeito do baque sofrido com a perda de uma de suas principais jogadoras, flagrada em exame antidoping na reta final da disputa. Aplausos também à garra de Beatriz Ferreira na busca de um ouro inédito para o boxe feminino.

<sup>3</sup>Medalhistas essas que ajudaram o Brasil a ter, em Tóquio, o seu melhor desempenho em Olimpíadas, superando as 19 conquistadas no Rio de Janeiro em 2016.

Das 21 medalhas trazidas na bagagem de volta para casa, 9 foram conquistadas por elas, refletindo o equilíbrio entre homens e mulheres na composição da delegação brasileira que desembarcou este ano no Japão.

### MUITO ALÉM DA PARIDADE

Mas a pauta levantada pelas atletas femininas desta edição olímpica foi muito além da bem-vinda paridade de gênero, que será adotada a partir dos Jogos de Paris em 2024.

A ginasta norte-americana Simone Biles, por exemplo, chegou ao Japão em busca de um recorde de 6 medalhas de ouro, o que a tornaria a atleta olímpica mais bem-sucedida de todos os tempos. Acabou voltando para os Estados Unidos com uma prata e um bronze, o suficiente para se consagrar como a mulher negra mais vitoriosa da história olímpica da ginástica artística.

Fora da arena olímpica, Biles ainda deflagrou o debate mundial sobre a saúde mental de atletas de alto rendimento. Isso, após ela abandonar parte das provas que disputaria e expor publicamente que estava lidando com *twisties*, uma espécie de bloqueio mental que desorienta atletas em movimentos que desafiam a gravidade.

### PROTESTO CONTRA O SEXISMO

Já a equipe de ginastas da Alemanha marcou posição com a opção das atletas de usar macacões até o tornozelo em vez dos tradicionais *collants*, em protesto contra a sexualização da ginástica artística feminina.

<sup>4</sup>Um posicionamento político que reforça a discussão aberta, durante o último campeonato europeu de handebol, sobre como o sexismo se reflete no controle dos uniformes de atletas. Na ocasião, a equipe feminina da Noruega foi multada em 1,5 mil euros ao trocar o biquíni pelo short, permitido apenas para homens, na modalidade de praia.

### MÃES OLÍMPICAS

A meio-fundista queniana Faith Kipyegon foi outra a fazer história em Tóquio, ao vencer a prova dos 1.500 metros feminino e bater o recorde olímpico que resistia desde os Jogos de Seul, em 1988. E de quebra, ainda deu uma resposta dourada àqueles que ela se afastou por 1 ano das pistas, em 2017, para ser mãe.

Um enredo parecido com o enfrentado por Allyson Felix, que conquistou sua 10ª medalha em Tóquio e se igualou a Carl Lewis como a maior medalhista olímpica do atletismo dos Estados Unidos. Ela já havia ultrapassado a marca do ex-velocista jamaicano Usain Bolt, em 2019, e se tornado a maior medalhista da história em Campeonatos Mundiais, apenas 10 meses após o nascimento da filha.

Aliás, quando engravidou da filha, Felix indignou-se quando seus patrocinadores propuseram a redução de 70% dos seus ganhos. Não só expôs publicamente a discriminação contra atletas grávidas e mães, como liderou uma campanha nos Estados Unidos, que aboliram contratos deste tipo no país. Fica assim a lição dessas maravilhosas mulheres olímpicas, que nos remetem a imagens incríveis como a protagonizada pela atleta holandesa Sifan Hassan, que caiu, se levantou e venceu uma eliminatória para a prova dos 1.500 m do atletismo feminino.

VASCONCELOS, ADRIANA. O LEGADO FEMININO NAS OLIMPIADAS DE TÓQUIO. Disponível em <https://www.poder360.com.br/opiniaio/olimpiada/o-legado-feminino-nas-olimpiadas-de-toquio-escreve-adriana-vasconcelos>. Acesso em 16 de agosto de 2021. (Texto adaptado.)

1. (UECE 2022) O texto caracteriza-se como gênero textual

- crônica, porque narra a história de mulheres nas Olimpíadas de Tóquio.
- artigo de opinião, porque apresenta dados e argumentos para convencer o leitor.
- editorial, porque expressa a opinião em nome de um coletivo.
- resenha, porque apresenta comentário a partir de uma obra.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### A cobertura de gelo da Terra está encolhendo

<sup>1</sup>A camada de gelo que cobre a Terra diminuiu, em média, 87 mil quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) por ano, de 1979 a 2016, possivelmente em decorrência das mudanças climáticas. A redução anual foi equivalente à da área do lago Superior, na fronteira entre o Canadá e os Estados Unidos. <sup>2</sup>A estimativa resulta de análises da equipe do físico e geógrafo Xiaoqing Peng, da Universidade de Lanzhou, na China. O encolhimento ocorreu principalmente no Hemisfério Norte. A cobertura de gelo na região registrou uma perda anual média de 102 mil km<sup>2</sup>. <sup>3</sup>Essa diminuição foi ligeiramente compensada pelo aumento de 14 mil km<sup>2</sup> por ano na camada de gelo do Hemisfério Sul no mesmo período (Earth's Future, 16 de maio). Essa expansão se deu principalmente no gelo marinho no mar de Ross, ao redor da Antártica, devido a alterações no padrão de vento e correntes oceânicas. <sup>4</sup>A cobertura de gelo da Terra é importante porque reflete a luz do Sol, ajudando a resfriar o planeta.

REVISTA PESQUISA FAPESP - AGOSTO DE 2021 | ANO 22, N. 306. Captado de <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-cobertura-de-gelo-da-terra-esta-encolhendo>. Acesso em 16 de agosto de 2021. (Texto adaptado.)

2. (UECE 2022) O gênero textual "notícia", pertencente à esfera jornalística, tem como objetivo divulgar temas da atualidade. Na notícia acima, retirada de uma revista de cunho científico, a linguagem utilizada

- promove a comunicação do conhecimento para o maior número de leitores a partir de fontes comprovadas.
- emprega termos avaliativos para ampliar a dimensão informativa do gênero notícia buscando a adesão do leitor.
- utiliza verbos dicendi para isentar o enunciador de revelar o seu ponto de vista, embora presente parcialidade.
- apresenta um relato em terceira pessoa para sustentar a credibilidade da informação.

3. (Enem PPL 2021)

**Espaço e memória**

O termo “Na minha casa...” é uma metáfora que guarda múltiplas acepções para o conjunto de pessoas, de adeptos, dos que creem nos orixás. Múltiplos deuses que a diáspora negra trouxe para o Brasil. Refere-se ao espaço onde as comunidades edificaram seus templos, referência de orgulho, aludindo ao patrimônio cultural de matriz africana, reelaborado em novo território.

O espaço é fundamental na constituição da história de um povo. Halbwachs (1941, p. 85), ao afirmar que “não há memória coletiva que não se desenvolva em um quadro espacial”, aponta para a importância de aspecto tão significativo no desenvolvimento da vida social.

Lugar para onde está voltada a memória, onde aqueles que viveram a condição-limite de escravo podiam pensar-se como seres humanos, exercer essa humanidade e encontrar os elementos que lhes conferiam e garantam uma identidade religiosa diferenciada, com características próprias, que constitui um “patrimônio simbólico do negro brasileiro (a memória cultural da África), afirmou-se aqui como território político-mítico-religioso para sua transmissão e preservação” (SODRÉ, 1988, p. 50).

BARROS, J. F. P. Na minha casa. Rio de Janeiro: Pallas, 2003.

Na construção desse texto acadêmico, o autor se vale de estratégia argumentativa bastante comum a esse gênero textual, a intertextualidade, cujas marcas são

- a) aspas, que representam o questionamento parcial de um ponto de vista.
- b) citações de autores consagrados, que garantem a autoridade do argumento.
- c) construções sintáticas, que privilegiam a coordenação temporal de argumentos.
- d) comparações entre dois pontos de vista, que são antagônicos.
- e) parênteses, que representam uma digressão para as considerações do autor.

4. (ENEM 2019)



Disponível em: [www.tecmundo.com.br](http://www.tecmundo.com.br). Acesso em: 10 dez. 2018 (adaptado).

O texto tem o formato de uma carta de jogo e apresenta dados a respeito de Marcelo Gleiser, premiado pesquisador brasileiro da atualidade. Essa apresentação subverte um gênero textual ao

- a) vincular áreas distintas do conhecimento.
- b) evidenciar a formação acadêmica do pesquisador.
- c) relacionar o universo lúdico a informações biográficas.
- d) especificar as contribuições mais conhecidas do pesquisador.
- e) destacar o nome do pesquisador e sua imagem no início do texto.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

**TRABALHO ESCRAVO É AINDA UMA REALIDADE NO BRASIL**

Esse tipo de violação não prende mais o indivíduo a correntes, mas acomete a liberdade do trabalhador e o mantém submisso a uma situação de exploração.

O trabalho escravo ainda é uma violação de direitos humanos que persiste no Brasil. A sua existência foi assumida pelo governo federal perante o país e a Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 1995, o que fez com que se tornasse uma das primeiras nações do mundo a reconhecer oficialmente a escravidão contemporânea em seu território. Daquele ano até 2016, mais de 50 mil trabalhadores foram libertados de situações análogas à de escravidão em atividades econômicas nas zonas rural e urbana.

Mas o que é trabalho escravo contemporâneo? O trabalho escravo não é somente uma violação trabalhista, tampouco se trata daquela escravidão dos períodos colonial e imperial do Brasil. Essa violação de direitos humanos não prende mais o indivíduo a correntes, mas compreende outros mecanismos, que acometem a dignidade e a liberdade do trabalhador e o mantêm submisso a uma situação extrema de exploração.

Qualquer um dos quatro elementos abaixo é suficiente para configurar uma situação de trabalho escravo:

**TRABALHO FORÇADO:** o indivíduo é obrigado a se submeter a condições de trabalho em que é explorado, sem possibilidade de deixar o local seja por causa de dívidas, seja por ameaça e violências física ou psicológica.

**JORNADA EXAUSTIVA:** expediente penoso que vai além de horas extras e coloca em risco a integridade física do trabalhador, já que o intervalo entre as jornadas é insuficiente para a reposição de energia. Há casos em que o descanso semanal não é respeitado. Assim, o trabalhador também fica impedido de manter vida social e familiar.

**SERVIDÃO POR DÍVIDA:** fabricação de dívidas ilegais referentes a gastos com transporte, alimentação, aluguel e ferramentas de trabalho. Esses itens são cobrados de forma abusiva e descontados do salário do trabalhador, que permanece sempre devendo ao empregador.

**CONDIÇÕES DEGRADANTES:** um conjunto de elementos irregulares que caracterizam a precariedade do trabalho e das condições de vida sob a qual o trabalhador é submetido, atentando contra a sua dignidade.

Quem são os trabalhadores escravos? Em geral, são migrantes que deixaram suas casas em busca de melhores condições de vida e de sustento para as suas famílias. Saem de suas cidades atraídos por falsas promessas de aliciadores ou migram forçadamente por uma série de motivos, que podem incluir a falta de opção econômica, guerras e até perseguições políticas. No Brasil, os trabalhadores provêm de diversos estados das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, mas também podem ser migrantes internacionais de países latino-americanos – como a Bolívia, Paraguai e Peru –, africanos, além do Haiti e do Oriente Médio. Essas pessoas podem se destinar à região de expansão agrícola ou aos centros urbanos à procura de oportunidades de trabalho.

Tradicionalmente, o trabalho escravo é empregado em atividades econômicas na zona rural, como a pecuária, a produção de carvão e os cultivos de cana-de-açúcar, soja e algodão. Nos últimos anos, essa situação também é verificada em centros urbanos, principalmente na construção civil e na confecção têxtil.

No Brasil, 95% das pessoas submetidas ao trabalho escravo rural são homens. Em geral, as atividades para as quais esse tipo de mão de obra é utilizado exigem força física, por isso os aliciadores buscam principalmente homens e jovens. Os dados oficiais do Programa Seguro-Desemprego de 2003 a 2014 indicam que, entre os trabalhadores libertados, 72,1% são analfabetos ou não concluíram o quinto ano do Ensino Fundamental.

Muitas vezes, o trabalhador submetido ao trabalho escravo consegue fugir da situação de exploração, colocando a sua vida em risco. Quando tem sucesso em sua empreitada, recorre a órgãos governamentais ou organizações da sociedade civil para denunciar a violação que sofreu. Diante disso, o governo brasileiro tem centrado seus esforços para o combate desse crime, especialmente na fiscalização de propriedades e na repressão por meio da punição administrativa e econômica de empregadores flagrados utilizando mão de obra escrava.

Enquanto isso, o trabalhador libertado tende a retornar à sua cidade de origem, onde as condições que o levaram a migrar permanecem as mesmas. Diante dessa situação, o indivíduo pode novamente ser aliciado para outro trabalho em que será explorado, perpetuando uma dinâmica que chamamos de “Ciclo do Trabalho Escravo”.

Para que esse ciclo vicioso seja rompido, são necessárias ações que incidam na vida do trabalhador para além do âmbito da repressão do crime. Por isso, a erradicação do problema passa também pela adoção de políticas públicas de assistência à vítima e prevenção para reverter a situação de pobreza e de vulnerabilidade de comunidades.

Adaptado.SUZUKI, Natalia; CASTELI, Thiago. Trabalho escravo é ainda uma realidade no Brasil. Disponível em: <<http://www.cartaeeducacao.com.br/aulas/fundamental-2/trabalho-escravo-e-ainda-uma-realidade-no-brasil/>>. Acesso: 19 mar. 2017.

5. **(G1 - IFPE)** Em relação ao gênero textual, é CORRETO afirmar que o texto é
- artigo de opinião, pois os autores se utilizam de um tema, a escravidão no Brasil contemporâneo, para defender o ponto de vista que têm acerca dessa problemática.
  - uma notícia, por expor um fato importante, a existência de escravidão no Brasil contemporâneo, indicando seus responsáveis, bem como outras informações necessárias, a exemplo de local, momento e modo como este ocorreu.
  - uma reportagem, por oferecer ao leitor informações sobre um tema, a escravidão contemporânea no Brasil, com extensão e profundidade que caracterizam esse gênero.
  - um texto instrucional, por apresentar as maneiras através das quais é possível evitar que pessoas se submetam ao trabalho escravo no Brasil.
  - um relato feito por pessoas que já vivenciaram uma situação de escravidão e narram a sequência desse acontecimento.



TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Despedida

Zélia Gattai

Sobre nossa casa, de Jorge e minha, na rua Alagoinhas, 33, no bairro do Rio Vermelho, em Salvador da Bahia, muito já se disse, muito se cantou. Citada em prosa e verso, sobra-me, no entanto, ainda o que dela falar.

Fico pensando se alcançarei escrever todas as histórias, tantas, de gente e de bichos que nela passaram nesses quarenta anos lá vividos.

Neste momento, quando me despeço do lugar onde passei o melhor tempo de minha vida, ao deixar Jorge repousando sob a mangueira por nós plantada no jardim, mil lembranças afloram-me à cabeça. Lembro-me de coisas que para muitos podem parecer tolas, mas que para mim não são.

Lembro-me, por exemplo, de duas mimosas lagartixas que viviam atrás de um quadro de Di Cavalcanti, acima da televisão da sala, e que tanto nos divertiram. Um belo dia elas apareceram, sem mais nem menos: uma toda rosada, quase transparente; a outra com listras escuras em volta do corpo. Jorge foi logo escolhendo: 'A zebrinha é minha.' A mais bonita, pois, ficou sendo a dele. A outra, que jeito? De dona Zélia.

Recostados em nossas poltronas, após o jantar, para assistir aos noticiários de TV, vimos, pela primeira vez, as duas saírem de seu esconderijo, uma atrás da outra, direto para uma lâmpada acesa, no alto, reduto de mosquitos e de bichinhos atraídos pela luz.

— Elas agora vão jantar — disse Jorge.

Dito e feito: as duas se aproximaram docemente da claridade, estancaram a uma pequena distância da lâmpada e, imóveis, na moita, só observando. De repente, o bote fatal foi desfechado e lá se foi um dos insetos para o bucho da lagartixa de Jorge. Diante do perigo, quem era de voar voou, quem era de correr, correu, lá se foram os bichinhos, não sobrou um pra remédio, o campo ficou limpo.

Estáticas, as duas sabidas aguardaram pacientes a volta das vítimas, que, inocentes, aos poucos foram criando coragem e se chegando para, ainda uma vez, cair na boca do lobo. Ainda uma vez o lobo foi a zebrinha, que, como num passe de mágica, abocanhou um mosquito. Encantado, Jorge ria de se acabar, provocando-me: 'A tua não é de nada!' Eu protestei e ele riu mais ainda.

Brincadeira boba, inocente, passou a ser nosso divertimento durante muitas e muitas noites, muitas e muitas noites voltamos à nossa infância.

(Disponível em <http://bsp.org.br/2012/05/17/relembre-zelia-gattai/>. Acesso em 08 out. 2015.)



(Imagem disponível em <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2014/01/prefeitura-anuncia-que-vai-transformar-casa-de-jorge-amado-em-memorial.html>. Acesso em 08 out. 2015.)

6. (UNISINOS) Zélia Gattai, esposa de um dos maiores escritores brasileiros do século XX, Jorge Amado, foi, também, uma escritora exemplar, cujos textos retrataram o viés mais cotidiano da vida, iniciando pelo livro *Anarquistas graças a Deus*, no qual retrata sua infância na cidade de São Paulo, nos anos de 1920. Em 2016, comemorar-se-á seu centenário de nascimento. O texto acima é dedicado à casa em que ela e Jorge viveram os últimos anos de suas vidas, no bairro do Rio Vermelho, em Salvador, Bahia.

Assinale a alternativa que melhor caracteriza o gênero textual a que pertence o texto.

- O texto é um conto, pois podemos perceber claramente sua estrutura e sua breve extensão.
- Pode-se caracterizar o texto como um poema, já que apresenta lirismo e subjetividade.
- O texto pode ser considerado uma anedota, visto que se evidencia o aspecto cômico da narrativa.
- Pode-se denominar o texto como uma crônica, uma vez que se observa a passagem do tempo e a reminiscência de um fato corriqueiro.
- O texto se caracteriza como uma fábula, pois há a personificação das lagartixas que, inclusive, ganham nomes.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Texto 2

### **Pesquisadores detectam pela primeira vez microplásticos no sangue humano**

<sup>1</sup>Um estudo holandês relatou pela primeira vez, mas com uma amostra reduzida, a <sup>2</sup>presença de <sup>3</sup>microplásticos no sangue humano, <sup>4</sup>descoberta que levanta dúvidas sobre uma eventual penetração dessas partículas nos órgãos.

Os autores do estudo, publicado nesta quinta-feira na Environment International, <sup>5</sup>analisaram <sup>6</sup>amostras de sangue de 22 doadores anônimos, todos voluntários com boa saúde, e <sup>7</sup>encontraram microplásticos em 17 deles.

Metade das amostras continha vestígios de PET (polietileno tereftalato), um dos plásticos mais usados no mundo, principalmente na fabricação de garrafas e fibras de poliéster. Mais de um terço tinha poliestireno, usado, entre outras coisas, em embalagens de alimentos, e um quarto, polietileno.

“Pela primeira vez, conseguimos detectar e quantificar” esses microplásticos no sangue humano, declarou Dick Vethaak, ecotoxicologista da universidade livre de Amsterdã. “Isso prova que temos plástico em nosso corpo, e não deveríamos”, disse à AFP.

<sup>8</sup>De acordo com o estudo, os microplásticos detectados puderam entrar no corpo por múltiplas vias: aéreas, aquáticas ou por meio da comida ou de produtos de higiene e cosméticos. “É <sup>9</sup>cientificamente provável que partículas de sangue possam ser transportadas para os órgãos através do sistema sanguíneo”, observaram os autores.

O estudo foi financiado pela Organização Holandesa para a Pesquisa e o Desenvolvimento em Saúde e pela Common Seas, ONG ambiental com sede no Reino Unido que busca reduzir a poluição por plástico.

<sup>10</sup>Para Alice Horton, especialista em contaminantes <sup>11</sup>antropogênicos do <sup>12</sup>centro britânico de <sup>13</sup>oceanografia, “apesar da pequena amostra e das baixas concentrações detectadas”, os métodos analíticos do estudo são “muito robustos”. <sup>14</sup>“Este estudo ajuda a mostrar que as partículas de plástico não estão presentes apenas no meio ambiente, mas também em nossos corpos. <sup>15</sup>As consequências a longo prazo ainda não são bem conhecidas”, disse ao Science Media Center.

Disponível em: <https://www.opovo.com.br/> Acesso em 25 de março de 2022.

1. (UECE 2022) O gênero textual do texto configura-se como
  - a) artigo de opinião, porque o autor traz argumentos sobre um assunto.
  - b) editorial, porque documenta memórias ou vivências sobre um assunto.
  - c) notícia, porque apresenta os fatos sobre um assunto.
  - d) súmula, porque trata a linguagem subjetivamente.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **As mulheres negras e a ciência no Brasil: “E eu, não sou uma cientista?”**

O título deste texto é uma adaptação do emblemático discurso da militante negra ex-escravizada Sojourner Truth em 1851, numa conferência feminista em Ohio, Estados Unidos. Neste antológico discurso, Sojourner problematizava a opressão das mulheres negras nos Estados Unidos, buscando explicitar os graus de desumanização dessas mulheres a ponto de não lhes serem conferidas as características socialmente construídas do gênero feminino.

Mas o que que um discurso do século XIX de uma feminista negra ex-escravizada estadunidense tem a ver com o histórico das cientistas negras brasileiras? Acontece que cientistas negras são mulheres que estão imersas nos segregadores processos de subjugação racial que o racismo estrutural nos impõe em qualquer lugar do mundo. Mulheres negras, assim como todas as pessoas oriundas do processo diaspórico de escravização brasileira, só tiveram a sua liberdade legal a partir de 1888, quando a pressão exercida secularmente pelo movimento quilombola articulada à necessidade de expansão mercantil do capitalismo inglês intensificaram o movimento abolicionista no Brasil, o último país da América Latina a abolir a escravatura.

Nesse sentido, cabe refletirmos: tendo o Brasil abolido a escravidão no final do século XIX, é plausível imaginarmos que pessoas negras brasileiras tiveram um processo tardio de acesso a direitos sociais tais como educação, saúde e moradia, dentre outros. Assim sendo, a universidade brasileira, que teve a sua fundação com a Escola Baiana de Medicina em 1808, foi por muito tempo uma instituição branca, criada no contexto da escravização para suprir as necessidades de uma elite intelectual branca colonizadora e imperialista.

<sup>1</sup>Pouquíssimas pessoas negras tiveram acesso à escolarização básica, quem dirá àquela de nível superior. <sup>2</sup>No contexto da primeira metade do século XX, enquanto mulheres brancas lutavam pelos direitos sufragistas e de trabalharem fora de casa, mulheres negras trabalhavam nas casas destas tomando conta dos seus filhos e filhas, lavando roupa, sendo empregadas domésticas; sustentavam famílias vendendo quitutes nos tabuleiros... em um presente bem distante de um

futuro emancipado academicamente. Nesses termos, mesmo sabendo dos processos de alterização negativa que mulheres em geral sofrem na sociedade, há um descompasso histórico entre a ausência de privilégios das mulheres brancas comparadas às mulheres negras que se perpetuam até os dias de hoje mesmo com todos os direitos alcançados nos últimos anos como a PEC das domésticas, como as cotas raciais, como os programas de combate à miséria no Brasil.

Infelizmente, essa é uma realidade que persiste aos dias atuais, mesmo com os avanços dos últimos anos. De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018, apenas 10,4% das mulheres negras com idade entre 25 a 44 anos concluem o ensino superior. De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o percentual de mulheres negras (pretas e pardas) doutoras professoras de programa de pós-graduação é inferior a 3%. Segundo uma pesquisa realizada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) em 2015 apenas 7% das bolsas de produtividade são destinadas a mulheres negras.

<sup>3</sup>A marginalidade supracitada no ambiente científico não versa sobre a baixa capacidade intelectual de mulheres negras, nem tampouco sobre uma ausência de propensão genética de mulheres negras à produção epistêmica, mas sim sobre um brutal processo social de produção e reprodução de padrões de subalternidade cognitivamente e materialmente a nós impostos.

Nos contaram acerca de uma história de inferioridade programada da população negra no mundo nos últimos quatro séculos e “esqueceram” de nos contar sobre os milênios de pioneirismo intelectual desses nossos e nossas ancestrais nas ciências, na matemática, na filosofia, no desenvolvimento da escrita, na arquitetura, na medicina etc. Nos ensinaram uma história negra que ontologicamente remonta à escravidão, entretanto “deixaram passar” informações relevantes, como o fato de a humanidade ter nascido em África – o verdadeiro velho mundo –; de uma mulher negra africana, Merit Ptah (2700 a.C), ser a primeira médica de que se tem conhecimento; como o fato de não conhecermos grandes impérios africanos como Axum, Meroé, Núbia, Núbia, Numídia, a Terra de Punt, o Império de Kush, o Império Ashanti e o Império de Gana, dentre outros.

Concluo informando que é preciso revisitarmos os porões da nossa história para darmos vez e voz a narrativas históricas invisibilizadas, que nos propiciarão uma descolonização dos padrões do que vem a ser ciência e do que vem a ser cientista. É preciso um olhar atento para a história para compreendermos os passos que nos conduziram até aqui e para termos sensibilidade e empatia com essas existências negadas e inferiorizadas.

Pinheiro, Bárbara Carine Soares. As mulheres negras e a ciência no Brasil: “e eu, não sou uma cientista?”. Disponível em <https://www.comciencia.br/as-mulheres-negras-e-ciencia-no-brasil-e-eu-nao-sou-uma-cientista/>. Acesso em 5 de abril de 2021. Texto adaptado.

2. (UECE 2021) Quanto ao gênero textual, o texto é classificado como
- artigo de opinião, porque nele há a defesa de um ponto de vista, de alguém ou de um grupo, por meio de argumentos.
  - crônica, porque nele há a narrativa de um acontecimento corriqueiro do cotidiano com personagens e um enredo.
  - notícia, porque nele há informações sobre acontecimentos e demonstra imparcialidade dos fatos.
  - relato, porque nele há uma narrativa de alguém discorrendo sobre a discriminação racial.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### LEMBRANÇA

Lembro-me de que ele só usava camisas brancas. Era um velho limpo, e eu gostava dele por isso. Eu conhecia outros velhos, e eles não eram limpos. Além disso, eram chatos. Meu avô não era chato. Ele não incomodava ninguém. Nem os de casa ele incomodava. Ele quase não falava. Não pedia as coisas a ninguém. Nem uma travessa de comida na mesa ele gostava de pedir. Seus gestos eram firmes e suaves, e quando ele andava, não fazia barulho.

Ficava no quarto dos fundos, e havia sempre tanta gente e tanto movimento na casa, que às vezes até se esqueciam da existência dele. De tarde costumava sair para dar uma volta. Ia só até a praça da matriz, que era perto. Estava com setenta anos e dizia que suas pernas estavam ficando fracas. Levava-me sempre com ele. Conversávamos, mas não me lembro sobre o que conversávamos. Não era sobre muita coisa. Não era muita coisa a conversa. Mas isso não tinha importância. O que gostávamos era de estar juntos.

Lembro-me de que uma vez ele apontou para o céu e disse: “Olha”. Eu olhei. Era um bando de pombos, e nós ficamos muito tempo olhando. Depois ele voltou-se para mim e sorriu. Mas não disse nada. Outra vez eu corri até o fim da praça, e lá de longe olhei para trás. Nessa hora uma faísca riscou o céu. O dia estava escuro, e uma ventania agitava as palmeiras. Ele estava sozinho no meio da praça, com os braços atrás e a cabeça branca erguida contra o céu. Então eu pensei que meu avô era maior que a tempestade.

Eu era pequeno, mas sabia que ele tinha vivido e sofrido muita coisa. Sabia que cedo ainda a mulher o abandonara. Sabia que ele tinha visto mais de um filho morrer. Que tinha sido pobre e depois rico e depois pobre de novo. Que durante sua vida uma porção de gente o havia traído e ofendido e logrado. Mas ele nunca falava disso. Nenhuma vez o vi falar disso. Nunca o vi queixar-se de qualquer coisa. Também nunca o vi falar mal de alguém. As pessoas diziam que ele era um velho muito distinto.

Nunca pude esquecer sua morte. Eu o vi, mas na hora não entendi tudo. Eu só vi o sangue. Tinha sangue por toda parte. O lençol estava vermelho. Tinha uma poça no chão. Tinha sangue até na parede. Nunca tinha visto tanto sangue. Nunca pensara que, uma pessoa se cortando, pudesse sair tanto sangue assim. Ele estava na cama e tinha uma faca enterrada no peito. Seu rosto eu não vi. Depois soube que ele tinha cortado os pulsos e aí cortado o pescoço e então enterrado a faca. Não sei como deu tempo de ele fazer isso tudo, mas o fato é que ele fez. Tudo isso. Como, eu não sei. Nem por quê.

No dia seguinte eu ainda tornei a ver sua camisa perto da lavanderia, e pensei que, mesmo que ela fosse lavada milhares de vezes, nunca mais poderia ficar branca.

Foi o único dia em que não o vi limpo. Se bem que sangue não fosse sujeira. Não era. Era diferente.

(Luiz Vilela. *Tarde da noite*. São Paulo: Ática, 4ª edição, 1988, pp.7-8.)

**3. (FCMMG 2021)** Com base em seu gênero textual, o texto de Luiz Vilela:

- desenvolve, consoante as características da tragédia, uma história centrada em forças do destino capaz de destruir o indivíduo.
- relata, por meio da técnica memorialística, diferentes aspectos que compõem a vida de um indivíduo em seu meio social.
- expõe, de forma fictícia e concisa, um drama humano, a partir do relato de um narrador, que é também personagem.
- dramatiza, através do uso exclusivo dos diálogos, um episódio da infância do protagonista.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Covid-19 é pauta de sessão na Assembleia Legislativa**

O tema coronavírus foi pauta no começo desta tarde de terça-feira, 17, do Segundo Expediente na Assembleia Legislativa do Ceará. <sup>1</sup>Na ocasião, o Secretário da Saúde do Ceará, <sup>2</sup>Carlos Roberto Martins Rodrigues Sobrinho (<sup>3</sup>Dr. Cabeto), apresentou e tirou dúvidas em relação às medidas adotadas pelo Governo do Ceará na prevenção à doença.

Para Dr. Cabeto, todos os setores da sociedade podem colaborar. É preciso que todos sejam proativos. “Não é momento de apontar defeitos. Cada um precisa fazer sua parte”, comentou.

Durante a manhã, o <sup>4</sup>gestor participou de reunião com os prefeitos dos municípios e membros do Ministério Público do Estado na sede da Associação dos Municípios do Estado do Ceará (Aprece).

“A informação é muito importante e precisa ser repassada com qualidade. Temos que conduzir com serenidade”, lembrou o <sup>5</sup>Secretário.

Disponível em <https://www.saude.ce.gov.br/2020/03/17/covid-19-e-pauta-de-sessao-na-assembleia-legislativa/>.

**4. (UECE 2020)** Quanto ao gênero textual, o texto é classificado como

- artigo de opinião, porque nele há a defesa explícita de pontos de vista, de alguém ou de um grupo, por meio de argumentos.
- entrevista, porque expõe intervenções de personagens na construção do texto.
- notícia, porque apresenta informações sobre acontecimentos, preservando imparcialidade no relato dos fatos.
- relato, porque trata da narrativa de deputados a respeito da experiência de suas funções e de suas rotinas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Sinopse do filme Capitão América: Guerra Civil**

*Capitão América: Guerra Civil* encontra Steve Rogers (Chris Evans) liderando o recém-formado time de Vingadores em seus esforços continuados para proteger a humanidade. Mas, depois que um novo incidente envolvendo os Vingadores resulta num dano colateral, a pressão política se levanta para instaurar um sistema de contagem liderado por um órgão governamental para supervisionar e dirigir a equipe.

O novo status quo divide os Vingadores, resultando em dois campos: um liderado por Steve Rogers e seu desejo de que os Vingadores permaneçam livres para defender a humanidade sem a interferência do governo; o outro seguindo a surpreendente decisão de Tony Stark (Robert Downey Jr.) em apoio à supervisão e contagem do governo.

*Capitão América 3* tem direção dos irmãos Joe e Anthony Russo, produção de Kevin Feige e grande elenco formado por Scarlett Johansson (Viúva Negra), Sebastian Stan (Soldado Invernal), Anthony Mackie (Falcão), Emily Van Camp (Agente 13), Don Cheadle (Máquina de Combate), Jeremy Renner (Gavião Arqueiro), Chadwick Boseman (Pantera Negra), Paul Bettany (Visão), Elizabeth Olsen (Feiticeira Escarlata), Paul Rudd (Homem-Formiga), Frank Grillo (Ossos Cruzados), William Hurt (General Thunderbolt) e Daniel Brühl (Barão Zenom).

Disponível em: <http://www.adorocinema.com/noticias/filmes/noticia-118069/>. Acesso em: 02.11.2018.

**5. (UECE 2019)** Tendo como base a sinopse acima, é correto afirmar que este gênero textual apresenta muitas semelhanças temáticas e estruturais com

- a resenha crítica, se se considerar que o objetivo principal é retratar a opinião e a visão pessoal do autor do texto sobre o que está sendo relatado na produção cinematográfica.
- o gênero resumo, porque se caracteriza como um texto escrito de forma breve e clara, destacando-se o que é essencial e mais importante para o leitor sobre a obra resumida.

- c) a crônica, tendo em vista que a função textual é relatar, de forma concisa, fatos do cotidiano, como o de se saber antecipadamente o final da história da trama, antes de ir ao lançamento de um filme, de tal maneira que já se dissipe a expectativa da descoberta dos acontecimentos sobre o desfecho da história.
- d) o artigo de opinião, pois é uma espécie de exposição crítica demorada do autor do texto sobre o objeto-filme analisado.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Ayoluwa, a alegria do nosso povo**

Quando a menina Ayoluwa, a alegria do nosso povo, nasceu, foi em boa hora para todos. Há muito que em nossa vida tudo pitimbava. Os nossos dias passavam como um café <sup>1</sup>sambango, ralo, frio e sem gosto. Cada dia era sem quê nem porquê. E nós ali amolecidos, sem sustância alguma para aprumar nosso corpo. Repito: tudo era uma pitimba só. Escassez de tudo. Até a natureza minguava e nos confundia. Ora aparecia um sol <sup>2</sup>desensolarado e que mais se assemelhava a uma bola murcha, lá na nascente. Um frio interior nos possuía então, e nós mal enfrentávamos o dia sob a nula ação da estrela <sup>3</sup>desfeita. Ora gotejava uma chuva de <sup>4</sup>pinguinhos tão ralos e escassos que mal molhava as pontas de nossos dedos. E então deu de faltar tudo: mãos para o trabalho, alimentos, água, matéria para os nossos pensamentos e sonhos, palavras para as nossas bocas, cantos para as nossas vozes, movimento, dança, desejos para os nossos corpos.

Os mais velhos, acumulados de tanto sofrimento, olhavam para trás e do passado nada reconheciam no presente. Suas lutas, seu fazer e saber, tudo parecia ter se perdido no tempo. O que fizeram, então? Deram de clamar pela morte. E a todo instante eles partiam. E, com a tristeza da falta de lugar em um mundo em que eles não se <sup>6</sup>reconheciam e nem reconheciam mais, muitos se foram. Dentre eles, me lembro de vô Moyo, o que trazia boa saúde, de tio Masud, o afortunado, o velho Abede, o homem abençoado, e outros e outros. Todos estavam <sup>7</sup>enfraquecidos e esquecidos da força que traziam no significado de seus próprios nomes. As velhas mulheres também. Elas, que sempre inventavam formas de inventar e vencer a dor, não acreditavam mais na eficácia delas próprias. Como os homens, deslembavam a potência que se achava resguardada partir de suas denominações. E pediam veementemente à vida que esquecesse delas e que as deixasse partir. Foi com esse estado de ânimo que muitas delas empreenderam a derradeira viagem: vovó Amina, a pacífica, tia Sele, a mulher forte como um elefante, mãe Asantewaa, a mulher de guerra, a guerreira, e ainda Malika, a rainha. Com a ida de nossos mais velhos ficamos mais desamparados ainda. E o que dizer para os nossos jovens, a não ser as nossas tristezas?

E até eles, os moços, começaram a se encafiar dentro deles mesmos, a se tornarem infelizes. Puseram-se a matar uns aos outros, e a tentarem contra a própria vida, bebendo líquidos maléficos ou aspirando um tipo de areia fininha que em poucos dias acumulava e endurecia dentro de seus pulmões. Ou então se deixavam morrer aos poucos, cada dia um pouquinho, descrentes que pudesse existir outra vida senão aquela, para viverem. As mães, dias e noites, choravam no centro do povoado. A visão dos corpos jovens dilacerados era a paisagem maior e corriqueira diante de nossos olhos.

O milagre da vida deixou de acontecer também, nenhuma criança nascia e, sem a chegada dos pequenos, tudo piorou. As velhas parteiras do povoado, cansadas de esperar por novos nascimentos, sem função, haviam desistido igualmente de viver. Tinham percebido na escassez dos partos, que suas mãos não tinham mais a serventia de aparar a vida. Nenhuma família mais festejava a esperança que renascia no surgimento da prole. As crianças foram esquecidas, ficando longe do coração dos grandes. E os pequenos, os que já existiam, como Mandisa, a doce, Kizzl, a que veio para ficar, Zola, a produtiva, Nyame, o criador, Lutalo, o guerreiro, Bwerani, o bem-vindo, e os bem novinhos, alguns sem palavras ainda na boca, só faziam chorar. Pranto em vão, já que os pais, entregues às suas próprias tristezas, desprezavam as de seus rebentos. O nosso povoado infértil morria à míngua e mais e mais a nossa vida passou a desesperançar ...

À noite, quando reuníamos em volta de uma fogueira mais de cinzas do que de fogo, a combustão maior vinha de nossos lamentos. E em uma dessas noites de macambúzia fala, de um estado tal de banzo, como se a dor nunca mais fosse se apartar de nós, uma mulher, a mais jovem da desfalcada roda, trouxe uma boa fala. Bamidele, a esperança, anunciou que ia ter um filho.

A partir daquele momento, não houve quem não fosse fecundado pela esperança, dom que Bamidele trazia no sentido de seu nome. Toda a comunidade, mulheres, homens, os poucos velhos que ainda persistiam vivos, alguns mais jovens que escolheram não morrer, os pequeninhos que ainda não tinham sido contaminados totalmente pela tristeza, todos se engravidaram da criança nossa, do ser que ia chegar. E antes, muito antes de sabermos, a vida dele já estava escrita na linha circular de nosso tempo. Lá estava mais uma nossa descendência sendo lançada à vida pelas mãos de nossos ancestrais.

Ficamos plenos de esperança, mas não cegos diante de todas as nossas dificuldades. Sabíamos que tínhamos várias questões a enfrentar. A maior era a nossa dificuldade interior de acreditar novamente no valor da vida... Mas sempre inventamos a nossa sobrevivência. Entre nós, ainda estava a experiente Omolara, a que havia nascido no tempo certo. Parteira que repetia com sucesso a história de seu próprio nascimento, Omolara havia se recusado a se deixar morrer.

E no momento exato em que a vida milagrou no ventre de Bamidele, Omolara, aquela que tinha o dom de fazer vir as pessoas ao mundo, a conhecedora de todo ritual de nas-

cimento, acolheu a criança de Bamidele. Uma menina que buscava caminho em meio à correnteza das águas íntimas de sua mãe. E todas nós sentimos, no instante em que Ayoluwa nascia, todas nós sentimos algo se contorcer em nossos ventres, os homens também. Ninguém se assustou. Sabíamos que estávamos parindo em nós mesmo uma nova vida. E foi bonito o primeiro choro daquela que veio para trazer alegria para o nosso povo. O seu inicial grito, comprovando que nascia viva, acordou todos nós. E partir daí tudo mudou. <sup>8</sup>Tomamos novamente a vida com as nossas mãos.

Ayoluwa, alegria de nosso povo, continua entre nós, ela veio não com a promessa da salvação, mas também não veio para morrer na cruz. Não digo que esse mundo desconsertado já se consertou. Mas Ayoluwa, alegria do nosso povo, e sua mãe, Bamidele, a esperança, continuam fermentando o pão nosso de cada dia. E quando a dor vem encostar-se a nós, enquanto um olho chora, o outro espia o tempo procurando a solução.

6. **(G1 - IFCE 2019)** Conto é um gênero textual que utiliza a estrutura da narrativa e possui características próprias que o diferenciam de outros gêneros. Sendo assim, pode-se dizer que Ayoluwa, a alegria do nosso povo é um conto porque é um(a)
- a) narrativa breve, cujo objetivo é tecer comentários sobre acontecimentos cotidianos, apresentando a visão pessoal do autor sobre determinado fato do dia a dia.
  - b) obra que se assemelha ao romance por seu dinamismo, considerando a presença de vários personagens que atuam em variados núcleos narrativos.
  - c) texto de curta extensão, se comparado a outros gêneros como a novela ou o romance, e possui apenas um clímax.
  - d) coletânea dividida em episódios contínuos e sem interrupções, cujo objetivo é construir uma história que simbolize a luta de um povo.
  - e) narrativa longa, apresentando personagens variados que se envolvem tanto no conflito principal quanto em histórias paralelas a ele.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

**Transferência de Neymar ao PSG é golpe de 'soft power' do Catar a países do Golfo, dizem especialistas**

A transferência do <sup>1</sup>fenômeno brasileiro Neymar ao Paris Saint-Germain (PSG) representa uma estratégia de marketing e um golpe de 'soft power' do Catar contra os países do Golfo que cortaram relações diplomáticas com o emirado. Esta é a análise de especialistas ouvidos pela agência de notícias France Presse e do <sup>2</sup>comentarista da GloboNews, Marcelo Lins.

Neymar se tornou o jogador mais caro da história do futebol, com o pagamento da cláusula de rescisão no valor de € 222 milhões (R\$ 812 milhões).

Segundo Mathieu Guidere, <sup>3</sup>especialista em geopolítica do mundo árabe consultado pela AFP, o anúncio da transferência do jogador ao PSG, <sup>4</sup>que é de um fundo de investimentos do Catar, "foi testado entre catarianos como uma espécie de estratégia de comunicação que ofuscaria o debate em torno de outras considerações, como o terrorismo".

Marcelo Lins, comentarista da GloboNews, <sup>5</sup>afirmou que a transferência beneficia a imagem do Catar. "Um pequeno país riquíssimo em petróleo, do Golfo, que bota tanto dinheiro para dar alegria a uma torcida, ou a milhões de torcedores espalhados pelo mundo... você tem uma volta disso na imagem do Catar, que é muito grande", <sup>6</sup>disse à GloboNews. "É uma grande jogada de marketing do Catar como um todo", acrescentou.

O Catar enfrenta a sua pior crise política em décadas, com a Arábia Saudita e outros países do Golfo tendo cortado relações diplomáticas com o emirado por acusações de apoio a grupos terroristas. O Catar nega as acusações e diz que o objetivo é prejudicar o emirado rico em gás.

Com a transferência de Neymar, Doha pode estar de olho em investir em 'soft power'. O conceito de 'soft power' (<sup>8</sup>'poder suave', em tradução livre) foi elaborado para definir a influência de países nas relações internacionais por meio de investimentos em ações positivas.

"Esse é um golpe de 'soft power'. <sup>9</sup>O Catar precisa demonstrar ao mundo que, apesar de todas as acusações, é o país mais resiliente no Oriente Médio", <sup>10</sup>disse à AFP Andreas Krieg, <sup>11</sup>analista de risco político no King's College de Londres. "Ter o melhor jogador do mundo mostra ao resto do mundo que se o Catar é determinado, eles ainda têm os maiores recursos para tirar e, se necessário, usar o dinheiro que têm para promover a sua agenda", acrescentou.

O custo da transferência de Neymar "envia um sinal muito forte para o mundo esportivo e um sinal muito forte de desafio contra os Emirados Árabes Unidos e a Arábia Saudita", disse Krieg. "Eles queriam esse jogador e usaram o dinheiro para comprá-lo a qualquer preço". [...]

<https://g1.globo.com/mundo/noticia/transferenciade-neymar-ao-psg-e-golpe-de-soft-power-docatar-a-paises-do-golfo-dizem-especialistas.ghtml>

7. **(UECE)** A notícia é tomada como um gênero textual da esfera jornalística que tem como objetivo divulgar temas da atualidade de maneira imparcial. Na notícia acima, este objetivo é alcançado pelo enunciador por meio de alguns recursos linguísticos textuais, EXCETO pelo(a)
- a) uso predominante do discurso direto como forma de o enunciador atribuir a outrem as informações divulgadas.
  - b) presença de elementos linguísticos avaliativos, como o termo "fenômeno" (referência 1), que amplia a dimensão informativa do gênero notícia.
  - c) emprego de verbos dicendi, como "afirmou" (referência 5) e "disse" (referências 6 e 10), para isentar o enunciador de revelar o seu ponto de vista.

d) presença do relato em terceira pessoa, o qual busca um distanciamento em relação ao fato, o que constrói a ideia da objetividade, de forma a sustentar a credibilidade da informação.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Ora pois, uma língua bem brasileira

A possibilidade de ser simples, dispensar elementos gramaticais teoricamente essenciais e responder “sim, comprei”, quando alguém pergunta “você comprou o carro?”, é uma das características que conferem flexibilidade e identidade ao português brasileiro. A análise de documentos antigos e de entrevistas de campo ao longo dos últimos 30 anos está mostrando que o português brasileiro já pode ser considerado único, diferente do português europeu, do mesmo modo que o inglês americano é distinto do inglês britânico. O português brasileiro ainda não é, porém, uma língua autônoma: talvez seja – na previsão de especialistas, em cerca de 200 anos – quando acumular peculiaridades que nos impeçam de entender inteiramente o que um nativo de Portugal diz.

A expansão do português no Brasil, as variações regionais com suas possíveis explicações, que fazem o urubu de São Paulo ser chamado de corvo no Sul do país, e as raízes das inovações da linguagem estão emergindo por meio do trabalho de cerca de 200 linguistas. De acordo com estudos da Universidade de São Paulo (USP), uma inovação do português brasileiro, por enquanto sem equivalente em Portugal, é o R caipira, às vezes tão intenso que parece valer por dois ou três, como em porrrta ou carrrne.

Associar o R caipira apenas ao interior paulista, porém, é uma imprecisão geográfica e histórica, embora o R desavergonhado tenha sido uma das marcas do estilo matuto do ator Amácio Mazzaropi em seus 32 filmes, produzidos de 1952 a 1980. Seguindo as rotas dos bandeirantes paulistas em busca de ouro, os linguistas encontraram o R supostamente típico de São Paulo em cidades de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e oeste de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, formando um modo de falar similar ao português do século XVIII. Quem tiver paciência e ouvido apurado poderá encontrar também na região central do Brasil – e em cidades do litoral – o S chiado, uma característica hoje típica do falar carioca que veio com os portugueses em 1808 e era um sinal de prestígio por representar o falar da Corte. Mesmo os portugueses não eram originais: os especialistas argumentam que o S chiado, que faz da esquina uma shquina, veio dos nobres franceses, que os portugueses admiravam. [...]

Os documentos antigos evidenciam que o português falado no Brasil começou a se diferenciar do europeu há pelo menos quatro séculos. Uma indicação dessa separação é o Memórias para a história da capitania de São Vicente, de 1793, escrito por frei Gaspar da Madre de Deus, nascido em São Vicente, e depois reescrito pelo português Marcelino

Pereira Cleto, que foi juiz em Santos. Comparando as duas versões, José Simões, da USP, encontrou 30 diferenças entre o português brasileiro e o europeu. Uma delas é encontrada ainda hoje: como usuários do português brasileiro, preferimos explicitar os sujeitos das frases, como em “o rapaz me vendeu o carro, depois ele saiu correndo e ao atravessar a rua ele foi atropelado”. Em português europeu, seria mais natural omitir o sujeito, já definido pelo tempo verbal – “o rapaz vendeu-me o carro, depois saiu a correr...” –, resultando em uma construção gramaticalmente impecável, embora nos soe um pouco estranha.

Um morador de Portugal, se lhe perguntarem se comprou um carro, responderá com naturalidade “sim, comprei-o”, explicitando o complemento do verbo, “mesmo entre falantes pouco escolarizados”, observa Simões. Ele nota que os portugueses usam mesóclise – “dar-lhe-ei um carro, com certeza!” –, que soaria pernóstica no Brasil. Outra diferença é a distância entre a língua falada e a escrita no Brasil. Ninguém fala muito, mas muito. O pronome você, que já é uma redução de vossa mercê e de vosmecê, encolheu ainda mais, para cê, e grudou no verbo: cevai?

“A língua que falamos não é a que escrevemos”, diz Simões, com base em exemplos como esses. “O português escrito e o falado em Portugal são mais próximos, embora também existam diferenças regionais.” Simões complementa as análises textuais com suas andanças por Portugal. “Há 10 anos meus parentes de Portugal diziam que não entendiam o que eu dizia”, ele observa. “Hoje, provavelmente por causa da influência das novelas brasileiras na televisão, dizem que já estou falando um português mais correto”.

“Conservamos o ritmo da fala, enquanto os europeus começaram a falar mais rápido a partir do século XVIII”, observa Ataliba Castilho, professor emérito da USP, que, nos últimos 40 anos, planejou e coordenou vários projetos de pesquisa sobre o português falado e a história do português do Brasil. “Até o século XVI”, diz ele, “o português brasileiro e o europeu eram como o espanhol, com um corte silábico duro. A palavra falada era muito próxima da escrita”. Célia Lopes acrescenta outra diferença: o português brasileiro conserva a maioria das vogais, enquanto os europeus em geral as omitem, ressaltando as consoantes, e diriam ‘tulfón’ para se referir ao telefone.

Há também muitas palavras com sentidos diferentes de um lado e de outro do Atlântico. Os estudantes das universidades privadas não pagam mensalidade, mas propina. Bol-sista é bolseiro. Como os europeus não adotaram algumas palavras usadas no Brasil, a exemplo de bunda, de origem africana, podem surgir situações embaraçosas. Vanderci Aguilera, professora sênior da Universidade Estadual de Londrina (UEL), levou uma amiga portuguesa a uma loja. Para ver se um vestido que acabava de experimentar caía bem às costas, a amiga lhe perguntou: “O que achas do meu rabo?”.

FIORAVANTI, Carlos. In: Revista Pesquisa FAPESP, ed. 2030, abr. 2015. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/04/08/ora-fois-uma-lingua-bem-brasileira/>>. Acesso em: 01 ago. 2015. (Texto adaptado).

8. (PUCMG) Do ponto de vista dos elementos composicionais e formais que caracterizam o gênero textual utilizado, constitui uma marca linguística do texto
- o uso de linguagem técnica, em consonância com a natureza científica da enunciação.
  - a explicitação da interlocução com o leitor, em razão da interação estipulada pelo autor.
  - a adoção de um discurso impessoal, em função da neutralidade da pesquisa acadêmica.
  - o emprego da língua padrão, em conformidade com a situação de comunicação prevista.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Aprenda a chamar a polícia...**

Eu tenho o sono muito leve, e numa noite dessas notei que havia alguém andando <sup>1</sup>sorratamente no quintal de casa.

Levantei em silêncio e fiquei acompanhando os leves ruídos que vinham lá de fora, até ver uma silhueta passando pela janela do banheiro. Como minha casa era muito segura, com grades nas janelas e trancas internas nas portas, não fiquei muito preocupado, mas era claro que eu não ia deixar um ladrão ali, <sup>2</sup>espiondo tranquilamente. Liguei baixinho para a polícia, informei a situação e o meu endereço. <sup>3</sup>Perguntaram-me se o ladrão estava armado ou se já estava no interior da casa. <sup>4</sup>Esclareci que não e disseram-me que não havia nenhuma viatura por perto para ajudar, mas que iriam mandar alguém assim que fosse possível. Um minuto depois, liguei de novo e disse com a voz calma: — Oi, eu liguei há pouco porque tinha alguém no meu quintal. Não precisa mais ter pressa. Eu já matei o ladrão com um tiro da escopeta calibre 12, que tenho guardada em casa para estas situações. <sup>5</sup>O tiro fez um estrago danado no cara!

Passados menos de três minutos, estavam na minha rua cinco carros da polícia, um helicóptero, uma unidade do resgate, uma equipe de TV e a turma dos direitos humanos, que não perderiam isso por nada neste mundo. Eles prenderam o ladrão em <sup>6</sup>flagrante, que ficava olhando tudo com cara de assombrado. Talvez ele estivesse pensando que aquela era a casa do Comandante da Polícia. <sup>7</sup>No meio do tumulto, um tenente se aproximou de mim e disse: — Pensei que tivesse dito que tinha matado o ladrão. Eu respondi: — Pensei que tivesse dito que não havia ninguém <sup>8</sup>disponível.

Luís Fernando Veríssimo

Fonte: <http://pensador.uol.com.br>. Acessado em 21 Set. 2013.

9. (G1 - IFAL) Com relação ao gênero textual, podemos afirmar que o texto
- é um conto, porque tem como intenção comunicativa informar um fato verídico que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro.
  - é uma crônica, porque relata um fato do cotidiano.
  - é um romance, porque as ações têm locais bem definidos, como uma casa.

- é uma reportagem jornalística, porque o público alvo são leitores de jornais.
- é uma piada, porque tem como objetivo provocar riso no leitor através de metáforas.

### **10. (ENEM 2022)**

Ela era linda. Gostava de dançar, fazia teatro em São Paulo e sonhava ser atriz em Hollywood. Tinha 13 anos quando ganhou uma câmera de vídeo – e uma irmã. As duas se tornaram suas companheiras de experimentações. Adolescente, Elena vivia a criar filminhos e se empenhava em dirigir a pequena Petra nas cenas que inventava. Era exigente com a irmã. E acreditava no potencial da menina para satisfazer seus arroubos de diretora precoce. Por cinco anos, integrou algumas das melhores companhias paulistanas de teatro e participou de preleções para filmes e trabalhos na TV. Nunca foi chamada. No início de 1990, Elena tinha 20 anos quando se mudou para Nova York para cursar artes cênicas e batalhar uma chance no mercado americano. Deslocada, ansiosa, frustrada após alguns testes de elenco malsucedidos, decepcionada com a ausência de reconhecimento e vitimada por uma depressão que se agravava com a falta de perspectivas, Elena pôs fim à vida no segundo semestre. Petra tinha 7 anos. Vinte anos depois, é ela, a irmã caçula, que volta a Nova York para percorrer os últimos passos da irmã, vasculhar seus arquivos e transformar suas memórias em imagem e poesia.

Elena é um filme sobre a irmã que parte e sobre a irmã que fica. É um filme sobre a busca, a perda, a saudade, mas também sobre o encontro, o legado, a memória. Um filme sobre a Elena de Petra e sobre a Petra de Elena, sobre o que ficou de uma na outra e, essencialmente, um filme sobre a delicadeza.

VANUCHI, C. Época, 19 out. 2012 (adaptado).

O texto é exemplar de um gênero discursivo que cumpre a função social de

- narrar, por meio de imagem e poesia, cenas da vida das irmãs Petra e Elena.
- descrever, por meio das memórias de Petra, a separação de duas irmãs.
- sintetizar, por meio das principais cenas do filme, a história de Elena.
- lançar, por meio da história de vida do autor, um filme autobiográfico.
- avaliar, por meio de análise crítica, o filme em referência.

### **GABARITO (E.I.)**

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



## A língua é viva

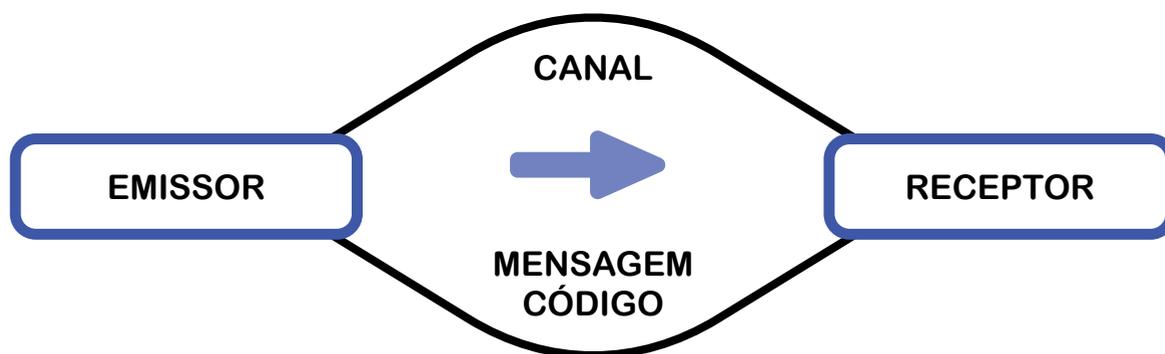
### 1. A LÍNGUA É VIVA

Apesar de existirem classificações como as morfológicas e sintáticas, é imprescindível pontuar que a língua é viva e está em constante movimento e renovação.

Segundo o teórico russo Mikail Bakhtin, a língua tem vida porque é um diálogo contínuo entre os sujeitos sociais. Desse modo, não é possível compreender o código utilizado para comunicação sem atentar-se ao momento e ao contexto da enunciação.

#### 1.1. ELEMENTOS DA COMUNICAÇÃO

Durante a comunicação, há alguns elementos os quais garantem que essa interação ocorra, são eles: a pessoa que fala (emissor), a pessoa com quem se fala (interlocutor ou receptor), o que está sendo dito (mensagem), a linguagem utilizada durante a conversa (código), o espaço ou recurso o qual permite o diálogo (canal) e, por último, a situação que envolve todos esses fatores (contexto).



Para compreender melhor o esquema acima, imagine uma conversa. Naturalmente, você pensou em duas ou mais pessoas (exemplo: dois amigos), intercalando seus momentos de fala (emissor – receptor), em alguma situação (exemplo: uma ligação telefônica), tratando de algum assunto (exemplo: o relacionamento entre eles), em algum tipo de suporte (exemplo: o telefone ou celular) e fazendo uso do mesmo código (exemplo: língua portuguesa). Assim, é possível constatar que o momento da interação é sempre composto por esses seis elementos.

#### 1.2. FUNÇÕES DA LINGUAGEM E VARIAÇÕES LINGUÍSTICAS

Essa estrutura básica é necessária para estudarmos, ao longo do ano, não só as formas de utilização da linguagem segundo a intenção do falante (funções da linguagem), como também as variações existentes em uma mesma língua (variações linguísticas). Isso porque cada situação comunicativa possui contextos diferentes, o que permite usos plurais do código.

Conclui-se, portanto, que a interpretação de textos orais ou escritos, torna-se mais eficiente com a ajuda dessa teoria.

## EXERCÍCIOS DE SALA

### 1. (ENEM 2022) O complexo de falar difícil

O que importa realmente é que o(a) detentor(a) do notável saber jurídico saiba quando e como deve fazer uso desse português versão 2.0, até porque não tem necessidade de alguém entrar numa padaria de manhã com aquela cara de sono falando o seguinte: “Por obséquio, Vossa Senhoria teria a hipotética possibilidade de estabelecer com minha pessoa uma relação de compra e venda, mediante as imposições dos códigos Civil e do Consumidor, para que seja possível a obtenção de 10 pãezinhos em temperatura estável para que a relação pecuniária no valor de R\$ 5,00 seja plenamente legítima e capaz de saciar minha fome matinal?”.

O problema é que temos uma cultura de valorizar quem demonstra ser inteligente ao invés de valorizar quem é. Pela nossa lógica, todo mundo que fala difícil tende a ser mais inteligente do que quem valoriza o simples, e 99,9% das pessoas que estivessem na padaria iriam ficar boquiabertas se alguém fizesse uso das palavras que eu disse acima em plenas 7 da manhã em vez de dizer: “Bom dia! O senhor poderia me vender cinco reais de pão francês?”.

Agora entramos na parte interessante: o que realmente é falar difícil? Simplesmente fazer uso de palavras que a maioria não faz ideia do que seja é um ato de falar difícil? Eu penso que não, mas é assim que muita gente age. Falar difícil é fazer uso do simples, mas com coerência e coesão, deixar tudo amarradinho gramaticalmente falando. Falar difícil pode fazer alguém parecer inteligente, mas não por muito tempo. É claro que em alguns momentos não temos como fugir do português rebuscado, do juridiquês propriamente dito, como no caso de documentos jurídicos, entre outros.

ARAÚJO, H. Disponível em: [www.diariojurista.com](http://www.diariojurista.com). Acesso em: 20 nov. 2021 (adaptado).

Nesse artigo de opinião, ao fazer uso de uma fala rebuscada no exemplo da compra do pão, o autor evidencia a importância de(a)

- se ter um notável saber jurídico.
- valorização da inteligência do falante.
- falar difícil para demonstrar inteligência.
- coesão e da coerência em documentos jurídicos.
- adequação da linguagem à situação de comunicação.

## 2. (ENEM 2021) A draga

A gente não sabia se aquela draga tinha nascido ali, no Porto, como um pé de árvore ou uma duna.

– E que fosse uma casa de peixes?

Meia dúzia de loucos e bêbados moravam dentro dela, enraizados em suas ferragens.

Dos viventes da draga era um o meu amigo Mário-pega-sapo.

[...]

Quando Mário morreu, um literato oficial, em necrológio caprichado, chamou-o de Mário-Captura-Sapo! Ai que dor!

Ao literato cujo fazia-lhe nojo a forma coloquial.

Queria captura em vez de pega para não macular (sic) a língua nacional lá dele...

Da velha draga

Abrigo de vagabundos e de bêbados, restaram as expressões: estar na draga, viver na draga por estar sem dinheiro, viver na miséria

Que ora ofereço ao filólogo Aurélio Buarque de Hollanda  
Para que as registre em seus léxicos

Pois que o povo já as registrou.

BARROS, M. Gramática expositiva do chão: poesia quase toda. Rio de Janeiro. Civilização Brasileira, 1990 (fragmento).

Ao criticar o preciosismo linguístico do literato e ao sugerir a dicionarização de expressões locais, o poeta expressa uma concepção de língua que

- contrapõe características da escrita e da fala.
- ironiza a comunicação fora da norma-padrão.
- substitui regionalismos por registros formais.
- valoriza o uso de variedades populares.
- defende novas regras gramaticais.

## 3. (ENEM PPL) Uma luz na evolução

*Dois fósseis descobertos na África do Sul, dotados de inusitada combinação de características arcaicas e modernas, podem ser ancestrais diretos do homem*

Os últimos quinze dias foram excepcionais para o estudo das origens do homem. No fim de março, uma falange fossilizada encontrada na Sibéria revelou uma espécie inteiramente nova de homínido que existia há 50 000 anos. Na semana passada, cientistas da Universidade de Witwatersrand, na África do Sul, anunciaram uma descoberta similar. São duas as ossadas bastante completas — a de um menino de 12 anos e a de uma mulher de 30 — encontradas na caverna Malapa, a 40 quilômetros de Johannesburgo. Devido à abundância de fósseis, a região é conhecida como Berço da Humanidade.

Veja. Abr. 2010 (adaptado).

Sabe-se que as funções da linguagem são reconhecidas por meio de recursos utilizados segundo a produção do autor, que, nesse texto, centra seu objetivo

- na linguagem utilizada, ao enfatizar a maneira como o texto foi escrito, sua estrutura e organização.
- em si mesmo, ao focar suas emoções e sentimentos diante das descobertas feitas.
- no leitor do texto, ao tentar convencê-lo a praticar uma ação, após sua leitura.
- no canal de comunicação utilizado, ao querer certificar-se do entendimento do leitor.
- no conteúdo da mensagem, ao transmitir uma informação ao leitor.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Liberdade, onde estás? Quem te demora?  
Quem faz que o teu influxo em nós não caia?  
Porque (triste de mim!), porque não raia  
Já na esfera de Lísia\* a tua aurora?

Da santa redenção é vinda a hora  
A esta parte do mundo, que desmaia.  
Oh!, venha... Oh!, venha, e trêmulo descaia  
Despotismo feroz, que nos devora!

Eia! Acode ao mortal que, frio e mudo,  
Oculta o pátrio amor, torce a vontade,  
E em fingir, por temor, empenha estudo.

Movam nossos grillhões tua piedade;  
Nosso númen tu és, e glória, e tudo,  
Mãe do gênio e prazer, ó Liberdade!  
(Bocage)

Lísia = Portugal

MOISÉS, Massaud. A Literatura Portuguesa Através dos Textos. São Paulo: Cultrix, 2006, p.239.

4. (UEPA) O poema de Bocage organiza uma situação comunicativa interna em que se verificam os seguintes elementos fundamentais da comunicação: emissor, receptor (contido no próprio texto) e mensagem. No poema estes elementos são:
- eu lírico, liberdade e crítica ao despotismo.
  - poema, liberdade e crítica ao despotismo.
  - eu lírico, povo português e crítica ao despotismo.
  - eu lírico, liberdade e língua portuguesa.
  - eu lírico, leitor e crítica ao despotismo.

5. (ENEM 2019) A rede é, antes de tudo, um instrumento de comunicação entre pessoas, um laço virtual em que as comunidades auxiliam seus membros a aprender o que querem saber. Os dados não representam senão a matéria-prima de um processo intelectual e social vivo, altamente elaborado. Enfim, toda inteligência coletiva do mundo jamais dispensará a inteligência pessoal, o esforço individual e o tempo necessário para aprender, pesquisar, avaliar e integrar-se a diversas comunidades, sejam elas virtuais ou não. A rede jamais pensará em seu lugar, fique tranquilo.

LÉVY, P. A máquina universo: criação, cognição e cultura informática. Porto Alegre: Artmed, 1998.

No contexto das novas tecnologias de informação e comunicação, a circulação de saberes depende da

- otimização do tempo.
- confiabilidade dos sites.
- contribuição dos usuários.
- quantidade de informação.
- colaboração de intelectuais.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. Um guarda de trânsito percebe que o motorista de um carro está em alta velocidade e faz um gesto pedindo para ele parar. Nessa situação, é possível afirmar que o gesto feito pelo guarda é:
- o código que ele utiliza
  - o canal que ele utiliza
  - quem recebe a mensagem
  - quem envia a mensagem
  - o assunto da mensagem

Observe a capa de uma das edições da revista Veja.



Com base na teoria dos elementos da comunicação, indique:

- O emissor
- O receptor
- O canal
- O código
- O contexto ou referente
- A mensagem

Texto para a próxima questão

A parte da senzala que era habitada pelas negras solteiras, logo que o sol iluminou as grades das janelas que davam para o vale, tornou-se movimentada. Mulheres de chimangos quase brancos, os braços muito pretos de fora, falavam em voz baixa e gesticulavam nervosamente. Algumas delas mais velhas diziam palavras africanas na excitação em que estavam e não se compreendiam porque eram de diversas nações e haviam sido escolhidas já de propósito assim, para que não formassem grupos à parte, com a linguagem secreta de uma só algaravia.

(Cornélio Pena, A Menina Morta)

8. Sobre o texto, leia os itens seguintes.

- I. As escravizadas não dispunham de um código comum.
- II. Fora intencional o agrupamento de escravizadas provenientes de nações diversas.
- III. O que dificultou a comunicação entre as mulheres escravizadas foi a ausência de um canal de comunicação.

Está correto o que se afirma em:

- a) I e II, somente.
- b) I e III, somente.
- c) II, somente.
- d) II e III, somente.
- e) todos os itens.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Por que usar ponto final em mensagens de texto é mal visto?

Estamos passando por mudanças na utilização do sinal de ponto final. Há quem diga que ele caiu em desuso, enquanto outros afirmam que ele se tornou uma marca que traduz raiva e irritação nas mensagens de texto. Porém, o que de fato está acontecendo é que a linguagem escrita está se tornando mais flexível e ganhando seu próprio conjunto de normas estilísticas.

A questão do ponto final é apenas um exemplo dessa mudança marcada por novas possibilidades na forma de se comunicar por mensagens escritas. Assim como temos diferentes formas de conversar por linguagem falada dependendo da situação, também apresentamos estilos de escrita alternativos para cada contexto.

#### Nas entrelinhas dos pontos

Ainda que o ponto final continue sendo um sinal para demarcar o fim de uma sentença, muitos usuários omitem seu uso em mensagens de texto – especialmente se o conteúdo for curto.

Essa opção do usuário por não pontuar suas frases acontece porque as mensagens de texto costumam ser muito dinâmicas, semelhantes aos diálogos da linguagem falada. Quando estamos contando algo ao vivo, costumamos fazer uso de elipses e deixar brechas para que nosso interlocutor participe e acrescente comentários. Assim também fazemos em mensagens de texto. Daí que adicionar um ponto final é o oposto de abrir esse espaço, já que o sinal significa um fim e quer dizer “É isso. Fim de discussão”. Para muitos, é justamente esse caráter de impor fim ao diálogo que faz a marcação não ser amigável.

Um grupo de psicólogos dos Estados Unidos decidiu estudar a influência do sinal em conversas virtuais. Como resultado, eles notaram que os participantes da pesquisa

percebiam as mensagens digitais marcadas com ponto final como desonestas ou falsas. Porém, quando os mesmos textos eram reescritos manualmente (também com o ponto final), a sensação de infidelidade não existia.

Outro estudo, realizado por linguistas, avaliou que mensagens digitais compostas por muitas sentenças raramente eram marcadas por pontos finais e somente 29% delas tinham uma pontuação ao final de todo o texto. Segundo os pesquisadores, a razão para isso é que o momento em que apertamos “enter” coincide exatamente com o instante em que deveríamos pontuar as frases.

#### Mudança de código situacional

Mas por que sentimos que o autor da mensagem que usa pontos finais está sendo desonesto conosco? A resposta para isso pode ter relação com a “mudança de código situacional”, termo cunhado pelo linguista John J. Gumperz. A mudança de código situacional diz respeito às diferentes formas com as quais nós nos comunicamos dependendo do lugar, do meio e do nosso interlocutor.

Um exemplo comum disso é analisar a forma como uma pessoa se comporta durante uma entrevista de emprego e no bar com os amigos. Normalmente, o locutor vai utilizar uma linguagem mais formal na entrevista do que no ambiente com seus colegas. Caso o linguajar utilizado em ambos os casos seja o mesmo, provavelmente os amigos do bar vão estranhar e achar a situação um tanto quanto bizarra.

O uso do ponto final é um exemplo disso. Quando o sinal aparece em uma mensagem de texto, ele é percebido como uma característica excessivamente formal. Então, quando alguém encerra uma mensagem com um ponto final, é como se o indivíduo estivesse falando formalmente em uma mesa de bar com os amigos. É uma mudança de código situacional que faz aquele ato parecer incorreto, insincero e esquisito.

Também é importante lembrar que, antigamente, a linguagem escrita era quase sempre associada à formalidade porque ela residia em livros e documentos. No entanto, os tempos mudaram. As mídias sociais criaram espaço para que os usuários também trouxessem seu vocabulário casual para a linguagem escrita.

#### Outra forma de sinceridade

Mais um exemplo sobre a incorporação da fala na linguagem escrita é a repetição de letras. Através de um estudo, uma pesquisadora analisou que estender letras e sinais de marcação confere mais intensidade às mensagens. Outra linguista decidiu se debruçar sobre o assunto e notou que repetir pontos de exclamação em uma conversa pode transmitir sinceridade, como exemplificado na frase: “JACKIE, EU ESTOU ME SENTINDO TÃO TÃO TÃO MAL! Eu pensei que você estivesse atrás de nós no táxi, mas depois eu vi que você não estava!!!! Eu me sinto tããããã mal! Pegue outro táxi e eu pagarei para vocêeee”.

Note que o texto não é terminado com um ponto final, já que o uso do sinal poderia contradizer o pedido de desculpas. Ao invés disso, o interlocutor repete vogais e abusa de pontos de exclamação. Em um padrão formal, a mensagem seria escrita da seguinte forma: "Jackie, eu estou me sentindo tão mal. Eu pensei que você estivesse atrás de nós no táxi, mas depois eu vi que você não estava. Eu me sinto tão mal! Pegue outro táxi e eu pagarei para você." Este outro exemplo se parece muito mais com um e-mail enviado a um colega de trabalho do que como um pedido de desculpas sincero e amigável.

Esse tipo de situação tem muito a ver com a intuição, mas os exemplos servem para mostrar como a linguagem formal pode prejudicar a sinceridade de um pedido de desculpas.

Fonte: Revista Galileu. Disponível em: <https://www.diarionline.com.br/noticias/mundo-noticias/noticia-478237-por-que-usar-ponto-final-em-mensagens-de-texto-e-mal-visto.html>

**9. (UNIOESTE 2021)** Em relação ao código situacional é CORRETO afirmar.

- Ele diz respeito apenas ao conjunto linguístico que utilizamos para nos comunicar.
- Diz respeito às diferentes formas com as quais nos comunicamos, considerando o contexto e com quem falamos.
- O código situacional é um conjunto de regras vinculadas exclusivamente à gramática normativa para garantir o processo de comunicação.
- O código situacional diz respeito apenas à gramática e ao falante e desconsidera o contexto e o interlocutor.
- O código situacional diz respeito, exclusivamente, ao nosso comportamento e não trata de questões linguísticas.

**10. (ENEM (LIBRAS))** Você sabe a diferença entre comunicação síncrona e assíncrona?

A forma síncrona permite a comunicação entre as pessoas em tempo real, ou seja, o emissor envia uma mensagem para o receptor e este a recebe quase que instantaneamente, como numa conversa por telefone. São exemplos deste tipo de comunicação o chat e a videoconferência.

Já a forma assíncrona dispensa a participação simultânea das pessoas, ou seja, o emissor envia uma mensagem ao receptor, o qual poderá ler e responder esta mensagem em outro momento. São exemplos deste tipo de comunicação o correio eletrônico, o fórum e a lista de discussão.

### Correio eletrônico — o que é e-mail?

Correio eletrônico, ou simplesmente e-mail (abreviatura de electronic mail), é uma ferramenta que permite compor, enviar e receber mensagens, textos, figuras e outros arquivos pela internet. É um modo assíncrono de comunicação,

ou seja, independe da presença simultânea do remetente e do destinatário da mensagem, sendo muito prático quando a comunicação precisa ser feita entre pessoas que estejam muito distantes, em diferentes fusos horários.

BRASIL. MEC/Proinfo. Disponível em: [www.eprinfo.mec.gov.br](http://www.eprinfo.mec.gov.br). Acesso em: 17 jan. 2014 (adaptado).

O texto evidencia que um dos fatores determinantes para a escolha do e-mail como uma forma de comunicação é o(a)

- presença do interlocutor.
- emergência do contato.
- disponibilidade dos meios de comunicação.
- alcance espaço-temporal da mensagem.
- relação entre os interlocutores.

## GABARITO (E.I.)

- A
- Revista Veja
- Os leitores da publicação.
- A mídia impressa
- A língua portuguesa
- Principal - bullying nas escolas
- Abaixo a tirania dos valentões (principal)
- A
- B
- D

## SEMÂNTICA

### 1. SEMÂNTICA

Uma forte evidência da flexibilidade da língua é a gama de significados que podemos explorar a partir de um mesmo código linguístico. A semântica é a área do conhecimento que se dedica às diversas possibilidades sentido das palavras, expressões e textos.

#### 1.1. CONOTAÇÃO X DENOTAÇÃO

No cotidiano, o ser humano explora as mais diversas possibilidades de sentido da língua para se comunicar. Isso significa que, para além do uso padrão das palavras e expressões, recorreremos a outros significados que expressem sentimentos, sensações. Essa diferença de uso pode ser explicada através dos conceitos de denotação e conotação.

##### Denotação

A linguagem denotativa se vale do uso corrente das palavras e expressões de uma língua. Normalmente, esses significados estão no dicionário e são compreendidos como definições essenciais.

Exemplo:

Meu tio Alfredo morreu.

Observe que, nesse caso, o termo “morreu” designa deixar de viver. Ou seja, a linguagem utilizada é objetiva, pois descreve exatamente o que se pode observar ou constatar.

##### Conotação

Por outro lado, a linguagem conotativa, também conhecida como figurada, explora novos possíveis significados para as palavras. Com o intuito de expressar a percepção do sujeito a partir de seus sentimentos e opiniões, novos significados são associados aos termos e expressões da língua.

Exemplo: O almoço não está pronto? Estou morrendo de fome.

É evidente que, no período apresentado, o emissor não está de fato morrendo. O termo MORRER foi empregado em sentido figurado com a finalidade de expressar a sensação de urgência sentida pela pessoa que está com fome.

#### 1.2. RECURSOS SEMÂNTICOS

Nas aulas de interpretação de texto, veremos diversos recursos que podem ser utilizados para explorar significados distintos das palavras e orações. A seguir, citaremos brevemente alguns deles.

- **Polissemia:** a polissemia caracteriza-se pela propriedade de um mesma palavra apresentar vários significados.

- **Sinonímia e antonímia:** sinonímia é a relação estabelecida entre duas ou mais palavras que possuem significados parecidos ou iguais dentro de um contexto; enquanto a antonímia designa a relação de oposição entre as palavras,
- **Ambiguidade:** refere-se às múltiplas interpretações de um mesmo termo ou enunciado.
- **Figuras de linguagem:** recursos que criam novos significados para as expressões, ao trabalhar com o sentido conotativo.

## EXERCÍCIOS DE SALA

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Rios sem discurso

Quando um rio corta, corta-se de vez o discurso-rio de água que ele fazia; cortado, a água se quebra em pedaços, em poços de água, em água paralisada. Em situação de poço, a água equivale a uma palavra em situação dionísia: isolada, estanque no poço dela mesma, e porque assim estanque, estancada; e mais: porque assim estancada, muda, e muda porque com nenhuma comunica, porque cortou-se a sintaxe desse rio, o fio de água por que ele discorria.

João Cabral de Melo Neto. A educação pela pedra.

1. (FUVEST-ETE 2022) A partir da leitura do poema, é correto afirmar:
  - a) O sentido de uma palavra é construído em situação discursiva, no ato comunicativo, e resulta da interação entre emissor e receptor.
  - b) Para a comunicação, o emissor faz escolhas lexicais que estão ao alcance do receptor da mensagem.
  - c) O sentido de um texto só está ao alcance do receptor se as palavras utilizadas estiverem em situação dionísia.
  - d) As palavras isoladas não têm significado e não podem ser compreendidas pelo receptor de uma mensagem.
  - e) Na produção de um enunciado, o emissor precisa fazer uso do dicionário para dar maior sentido ao seu discurso.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

*A oposição passado/presente é essencial na aquisição da consciência do tempo. Não é um dado natural, mas sim uma construção. Com efeito, o interesse do passado está em esclarecer o presente. O processo da memória no homem faz intervir não só na ordenação de vestígios, mas também na releitura desses vestígios.*

(Jacques Le Goff)

Ainda hoje, <sup>1</sup>permanece em mim um desejo obsessivo de salvar o que acontece — <sup>2</sup>ou deixa de acontecer — na inscrição ininterrupta, sob a forma de memória. Aquele sonho adolescente de conservar o <sup>3</sup>rastro de todas as vozes que me atravessavam — <sup>4</sup>ou quase atravessavam —, <sup>5</sup>o que devia ser tão precioso e único, a um só tempo especular e especulativo. <sup>6</sup>Acabei de dizer “deixa de acontecer” e “quase atravessaram” para marcar o fato de que o que acontece — <sup>7</sup>em outras palavras, o acontecimento único cujo rastro gostaríamos de conservar — é também o próprio desejo de que o que não acontece deva acontecer.

(DERRIDA, Jacques. Essa estranha instituição chamada literatura. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014. p. 46-47. Texto adaptado.)

### Vocabulário

**Especular:** **1** estudar com atenção, pesquisar, investigar; **2** referente a espelho, que reflete, que tem as propriedades de um espelho.

**Especulativo:** **1** relativo à especulação, que se caracteriza por investigar teoricamente, que busca o conhecimento, curioso; **2** contemplativo.

**2. (G1 - CMRJ 2020)** A memória é apresentada no texto sob a ótica do afeto, da subjetividade, e isso se reflete no discurso que, mesmo se propondo teórico, contém traços de conotação. A alternativa com linguagem conotativa é:

- “Permanece em mim um desejo obsessivo”. (referência 1)
- “rastro de todas as vozes que me atravessam.” (referência 3)
- “o que devia ser tão precioso e único.” (referência 5)
- “Acabei de dizer ‘deixa de acontecer’”. (referência 6)
- “em outras palavras, o acontecimento único”. (referência 7)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### O gigolô das palavras

Quatro ou cinco grupos diferentes de alunos do Farroupilha estiveram lá em casa numa mesma missão, designada por seu professor de Português: saber se eu considerava o estudo da gramática indispensável para aprender e usar a nossa ou qualquer outra língua. (...) Suspeitei de saída que o tal professor lia esta coluna, se descabelava diariamente com suas afrontas às leis da língua, e aproveitava aquela oportunidade para me desmascarar. Já estava até preparando, às pressas, minha defesa (“Culpa da revisão! Culpa da revisão!”). Mas os alunos desfizeram o equívoco antes que ele se criasse. <sup>1</sup>Eles mesmos tinham escolhido os nomes a serem entrevistados. Vocês têm certeza que não pegaram o Veríssimo errado? Não. Então vamos em frente.

Respondi que a linguagem, qualquer linguagem, é um meio de comunicação e que deve ser julgada exclusivamente como tal. Respeitadas algumas regras básicas da gramática, para evitar os vexames mais gritantes, as outras são dispensáveis. <sup>2</sup>A sintaxe é uma questão de uso, não de princípios. Escrever bem é escrever claro, não necessariamente certo. Por exemplo: dizer “escrever claro” não é certo, mas é claro, certo? <sup>3</sup>O importante é comunicar. (E, quando possível, surpreender, iluminar, divertir, mover... Mas aí entramos na área do talento, que também não tem nada a ver com gramática.) <sup>4</sup>A gramática é o esqueleto da língua. Só predomina nas línguas mortas, e aí é de interesse restrito a necrólogos e professores de latim, gente em geral pouco comunicativa. (...)

<sup>5</sup>Claro que eu não disse isso tudo para meus entrevistados. E adverti que minha implicância com a gramática na certa se devia à minha pouca intimidade com ela. <sup>6</sup>Sempre fui péssimo em Português. Mas — isso eu disse — vejam vocês, a intimidade com a gramática é tão indispensável que eu ganho a vida escrevendo, apesar da minha total inocência na matéria. <sup>7</sup>Sou um gigolô das palavras. Vivo às suas custas. E tenho com elas exemplar conduta de um cáften profissional. Abuso delas. Só uso as que eu conheço, as desconhecidas são perigosas e potencialmente traiçoeiras. Exijo submissão. Não raro, peço delas flexões inomináveis para satisfazer um gosto passageiro. Maltrato-as, sem dúvida. E jamais me deixo dominar por elas. Não me meto na sua vida particular. Não me interessa seu passado, suas origens, sua família nem o que outros já fizeram com elas. Se bem que não tenho também o mínimo escrúpulo em roubá-las de outro, quando acho que vou ganhar com isto. <sup>8</sup>As palavras, afinal, vivem na boca do povo. (...)

VERÍSSIMO, Luís Fernando. O gigolô das palavras. 8ª ed. Porto Alegre: L&PM, 1982.

**3. (G1 - IFBA)** Leia as afirmativas abaixo sobre o texto:

- Em “Eles mesmos tinham escolhido os nomes a serem entrevistados” (referência 1), a linguagem é conotativa;
- Na oração “O importante é comunicar.” (referência 3), há linguagem denotativa e conotativa;
- No trecho “Sempre fui péssimo em Português” (referência 6), temos um exemplo de linguagem denotativa.

Assinale a alternativa que corresponde às opções verdadeiras:

- Apenas I
- Apenas II
- I e II
- I, II e III
- Apenas III

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **O resto é silêncio**

Miriam Leitão\*

<sup>1</sup>Ouvi o silêncio e o que ele me disse foi devastador. <sup>2</sup>O silêncio é pior do que as palavras duras, porque é possível instalar nele todos os medos. É o nada e nele os temores desenham fantasias que podem nos aprisionar.

Prefiro palavras e que elas explicitem o rancor e os ressentimentos, e que façam cobranças, e que sejam implacáveis. O silêncio será pior porque ele é o terreno do desconhecido, do que se imagina, e do que se teme.

Tente ficar em silêncio por mais tempo que o descanso e veja que ele crescerá sobre você. Imagine o que é ser posto diante do silêncio: você e ele e nada mais. <sup>3</sup>Os minutos passam como se fossem horas. <sup>4</sup>As horas imitam os dias. O tempo se alonga, aprisiona e oprime.

Ele pode ser o som da calma, da paz e do descanso. Mas pense no silêncio da pergunta sem resposta, do carinho não correspondido, do <sup>5</sup>apelo sem clemência, da ofensa deliberada, da correspondência que não chega. Pense no silêncio como o avesso do diálogo, como um grande e vasto espelho no qual você vê suas impossibilidades e seus erros. E a espera sem data.

<sup>6</sup>Há silêncios libertadores. Ao fim de uma grande tensão, quando, em ambiente acolhedor, você entrega seus ouvidos à calma. <sup>7</sup>Há silêncios que aprisionam quando, em ambiente hostil, você tenta inutilmente buscar os sons que informem e situem. Bom é o silêncio que acolhe, acaricia e pacifica, mas tantas vezes é preciso lidar com o que nega, inquieta, rejeita.

<sup>8</sup>A noite apagou todos os sons, fez dormir as criaturas, acalmou o mundo, mas você inquieto acorda insone e tem como companhia para os ouvidos, o nada. Você vasculha o espaço em busca de algo e não há o que o socorra. É do que falo e o que temo: o nada áspero, o nada negativo, o nada nada. Fuja desse silêncio, porque ele desengana os apaixonados, inquieta os inseguros, adoce os aflitos.

Há o bom silêncio, como na manhã de um dia encapsulado no tempo, em que <sup>9</sup>o sol já iluminou a paisagem verde, você abre a janela sobre o vale, confere os telhados terrosos e descansa os olhos sobre a amplitude. <sup>10</sup>Talvez algum pássaro emita um som, mas isso só vai confirmar a paz que cerca, acaricia, acalma. O mesmo nada e abstrato pode ferir ou enternecer. Pode ser o descanso ou o desassossego. Eu escolheria para oferecer aos amigos que tenho o melhor dos silêncios, o da esperança da proteção contra os ruídos de um tempo sem trégua. E assim, juntos, ficaríamos em silêncio calmo à espera do recomeço.

\*Miriam Leitão é jornalista e escritora. Escreve crônicas aos sábados como colaboradora do Blog. Sábado, 27/08/2016, às 09:52.

4. (G1 - IFSC) Quanto à linguagem do texto, considere as afirmativas a seguir e depois assinale a alternativa CORRETA.

I. Na frase, "Ouvi o silêncio e o que ele me disse foi devastador" (ref. 1), há um exemplo de linguagem conotativa.

II. Na linguagem conotativa, há o sentido convencional das palavras, objetivo, tal como aparece no dicionário.

III. Nos textos em que prevalece a linguagem conotativa, pode também haver exemplos de linguagem em sentido denotativo, como em "Há silêncios libertadores" (ref. 6).

IV. O texto não apresenta linguagem conotativa nem denotativa, porque foi publicado em um blog.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- d) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- e) Apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Turismo na favela: E os moradores?**

Água morro abaixo, fogo morro acima e invasão de turistas em favelas pacificadas são difíceis de conter. Algo precisa ser feito para que a positividade do momento não transforme esses lugares em comunidades "só pra inglês ver". As favelas pacificadas tornaram-se alvo de uma volúpia consumidora poucas vezes vista no Rio de Janeiro. O momento em que se instalaram as Unidades de Polícia Pacificadora em algumas favelas foi como se tivesse sido descoberto um novo sarcófago de Tutankamon, o faraó egípcio: uma legião de turistas, pesquisadores, empresários, comerciantes "descobriram" as favelas.

O Santa Marta, primeira favela a ter uma UPP ao longo dos seus quase 80 anos, sempre recebeu, na maioria das vezes de forma discreta, visitantes estrangeiros. E, em alguns casos, ilustres: Rainha Elizabeth, Senador Kennedy, Gilberto Gil. Até mesmo Michael Jackson, quando gravou seu clipe na favela, não permitiu a presença da mídia. A partir de 2008, iniciou-se a era das celebridades e a exposição da favela para o mundo.

Algumas perguntas, porém, precisam ser feitas e respondidas no momento em que o poder público pensa em investir nesse filão: o que é uma favela preparada para receber turistas? Que "maquiagem" precisa ser feita para que o turista se sinta bem? Que produtos os turistas querem encontrar ali? O comércio local deve adaptar-se aos turistas ou servir aos moradores? Se o Morro não é uma propriedade particular, se não tem um dono, todo e cada morador tem o direito de opinar sobre o que está se passando com o seu lugar de moradia.



Essas e outras questões devem pautar o debate entre moradores e gestores públicos sobre o turismo nas favelas pacificadas. Se os moradores não se organizarem e se não assumirem o protagonismo das ações de turismo e de entretenimento no Santa Marta, vamos assistir aos nativos — os de dentro — servindo de testa de ferro para empreendimentos e iniciativas dos de fora, às custas de uma identidade local que aos poucos vai perdendo suas características.

Tomar os princípios do turismo comunitário — integridade das identidades locais, protagonismo e autonomia dos moradores — talvez ajude-nos a encontrar estratégias para receber os de fora sem sucumbir às regras violentas de um turismo mercadológico.

Itamar Silva é Presidente do Grupo Eco — Santa Marta e diretor do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase).

Adaptado de: Jornal O Dia, 31/01/2013.

5. (G1 - CFTRJ) Quando escrevemos, dispomos, entre outros recursos, de vários sinais gráficos: as aspas são exemplos disso. No texto, elas foram empregadas em “maquiagem” (ref. 1) com a intenção de destacar que essa palavra sofreu uma alteração de natureza:
- semântica.
  - sintática.
  - morfológica.
  - fonética.

— Sem querer meter o nariz no que não é da minha conta, gostaria também que trouxesse pouco dinheiro, ou antes, nenhum.

— Agora é que não estou pegando mesmo nada.

— Coma o que quiser, depois mandamos receber em sua casa.

<sup>5</sup>— Bem, eu moro ali adiante, mas e outros, os que nem se sabe onde moram, ou estão de passagem na cidade?

— Dá-se um jeito.

— Quer dizer que nem relógio nem dinheiro?

— Nem joias. <sup>12</sup>Estamos pedindo às senhoras que não venham de joia. É o mais difícil, mas algumas estão atendendo.

— Hum, agora já sei.

— Pois é. Isso mesmo. O amigo compreende...

— Compreendo perfeitamente.

Desculpa ter custado um pouco a entrar na jogada. Sou meio <sup>6</sup>obtuso quando estou com fome.

— Absolutamente. Até que o amigo compreendeu sem que eu precisasse dizer <sup>7</sup>tudo. Muito bem.

— Mas me diga uma coisa. Quando foi <sup>8</sup>isso?

— Quarta-feira passada.

— E como <sup>9</sup>foi, pode-se saber?

— Como <sup>10</sup>podia ser? Como nos outros lugares, no mesmo figurino. Só que em ponto menor.

— Lógico, sua casa é pequena. Mas levaram o quê?

— O que havia na caixa, pouquinho coisa. Eram 9 da noite, dia meio parado.

— Que mais?

— Umas coisinhas, liquidificador, relógio de pulso, meu, dos empregados e dos fregueses.

— An. (Passei a mão no pulso, instintivamente.)

— O pior foi o cofre.

— Abriram o cofre?

<sup>13</sup>— Reviraram tudo, à procura do cofre. Ameaçaram, pintaram e bordaram. Foi muito desagradável.

— E afinal?

— Cansei de explicar a eles que não havia cofre, nunca houve, como é que eu podia inventar cofre naquela hora?

— Ficaram decepcionados, imagino.

— Não senhor. Disseram que tinha de haver cofre. Eram cinco, inclusive a moça de bota e revólver, querendo me vencer que tinha cofre escondido na parede, no teto, embaixo do piso, sei lá.

— E o resultado?

— Este — e baixou a cabeça, onde, no cocuruto, alvejou a estrela de esparadrapo.

<sup>4</sup>— Oh! Sinto muito. Não tinha notado. Felizmente escapou, é o que vale. Dê graças a Deus por estar vivo.

— Já sei. Sabe que mais? Na polícia me perguntaram se eu tinha seguro contra roubo. E eu pensando que meu seguro fosse a polícia. <sup>14</sup>Agora estou me segurando à minha maneira, deixando as coisas lá em casa e convidando os fregueses a fazer o mesmo. E vou comprar um cofre. Cofre pequeno, mas cofre.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Esparadrapo

Aquele restaurante de bairro é do tipo simpatia/classe média. <sup>1</sup>Fica em rua sossegada, é pequeno, limpo, cores repousantes, comida razoável, preços idem, não tem música de triturar os ouvidos. <sup>11</sup>O dono senta-se à mesa da gente, para bater um papo leve, sem intimidades.

<sup>3</sup>Meu relógio parou. Pergunto-lhe quantas horas são.

— Estou sem relógio.

— Então vou perguntar ao garçom.

Ele também está sem relógio.

— E o colega dele, que serve aquela mesa?

— Ninguém está com relógio nesta casa.

— Curioso. É moda nova?

<sup>2</sup>— Antes de responder, e se o senhor permite, vou lhe fazer, não propriamente um pedido, mas uma sugestão.

— Pois não.

— Não precisa trazer relógio, quando vier jantar.

— Não entendo.

— Estamos sugerindo aos nossos fregueses que façam este pequeno sacrifício.

— Mas o senhor podia explicar...

— Para que, se não vai guardar dinheiro nele?

— Para mostrar minha boa-fé, se eles voltarem. Abro imediatamente o cofre, e verão que não estou escondendo nada. Que lhe parece?

— Que talvez o senhor precise manter um estoque de esparadrapo em seu restaurante.

ANDRADE, Carlos Drummond de. Esparadrapo. In Para gostar de ler. v. 3. Crônicas. São Paulo: Ática, 1978.

1. (G1 - IFSC) A crônica, como um gênero na fronteira entre o jornalismo e a literatura, apresenta algumas características próprias de textos literários, como o uso de linguagem conotativa, ou figurada.

Assinale a alternativa CORRETA onde o trecho retirado do texto ocorre esse tipo de linguagem.

- a) "Fica em rua sossegada, é pequeno, limpo, cores repousantes, comida razoável, preços idem, não tem música de triturar os ouvidos." (ref. 1)
- b) "Antes de responder, e se o senhor permite, vou lhe fazer, não propriamente um pedido, mas uma sugestão." (ref. 2)
- c) "Meu relógio parou. Pergunto-lhe quantas horas são." (ref. 3)
- d) "Oh! Sinto muito. Não tinha notado. Felizmente escapou, é o que vale. Dê graças a Deus por estar vivo." (ref. 4)
- e) "Bem, eu moro ali adiante, mas e outros, os que nem se sabe onde moram, ou estão de passagem na cidade?" (ref. 5)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Mulheres...

<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ <sup>5</sup>alguns dias, percorrendo <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ salas <sup>6</sup>dum ministério para tratar de <sup>7</sup>certo negócio terrivelmente embrulhado, desses que dão aneurismas e cabelos brancos, eu e <sup>8</sup>um amigo encontramos numerosas funcionárias bonitas. Uma delas forneceu-nos informações bastante vagas: deu-nos dois ou três números e, com os olhos redondos e úmidos, que um ligeiro estrabismo entortava, pareceu indicar a direção do lugar <sup>4</sup> \_\_\_\_\_ os nossos papéis deviam estar.

Corremos a outro ministério e vimos várias <sup>9</sup>senhoras difíceis entregues a trabalhos incompreensíveis. Não achamos os nossos papéis, é claro. Andamos em departamentos diferentes, voltamos ao primeiro ministério, ao segundo, tornamos a voltar, percorremos infinitos <sup>13</sup>canais competentes <sup>12</sup>— e em toda a parte esbarramos com <sup>14</sup>senhoras atarefadas, que executavam operações estranhas, usavam uma linguagem desesperadamente confusa e recebiam indiferentes as nossas queixas e os nossos <sup>15</sup>rogos.

Com o <sup>10</sup>coração grosso e indignado, resolvi abandonar esse negócio infeliz e fui <sup>11</sup>deitar uma carta ao correio. Tomei lugar na fila, mas antes que chegasse a minha vez a mulher que vendia selos deixou o guichê. Esperei uma <sup>16</sup>eternidade a volta dela e fui-me aproximando devagar, na fila. A carta foi pesada, o selo comprado e uma moeda falsa recebida no troco.

<sup>20</sup>Marchei para o guichê dos registrados, onde uma espécie de <sup>27</sup>mulher <sup>17</sup>portadora de óculos e bastante idade se mexia como uma <sup>28</sup>figura de câmara lenta.

<sup>21</sup>Enquanto me arrastava seguindo os desgraçados que ali estavam sofrendo como eu, pensei nas deputadas, nas telefonistas, na professora primária que me atormentava e nos versos de <sup>29</sup>certa poetisa que em vão tento esquecer. <sup>23</sup>Evidentemente nenhuma dessas pessoas, deputadas, telefonistas, professora e poetisa, tinha culpa de haverem corrido mal meus negócios nos ministérios, nenhuma me dera moeda falsa, e era estupidez responsabilizá-las pela preguiça da <sup>26</sup>mulher do <sup>18</sup>registrado. <sup>22</sup>Mas relacionei todas e julguei perceber os motivos de certos hábitos novos.

Antigamente, quando uma senhora entrava num <sup>19</sup>carro cheio, havia sempre sujeitos que se levantavam. Hoje, nos trens da Central, elas viajam espremidas como numa lata de sardinhas.

Ninguém fumava nos primeiros bancos dos bondes. Ainda existe a proibição num aviso gasto e metrificado, que tem o mesmo valor dos alexandrinos<sup>1</sup>: ninguém o lê. A autoridade do condutor ficou muito reduzida, e o letreiro proibitivo tornou-se lei como as outras, artigo de regulamento.

Há pouco tempo <sup>30</sup>uma senhora declarou num romance que as mulheres são diferentes dos homens. É claro. Mas, <sup>24</sup>apesar da diferença, elas se tornaram nossas concorrentes, e concorrentes temíveis. Eu queria ver um examinador que tivesse a coragem de reprovar aquela moça de olhos redondos, úmidos e ligeiramente estrábicos, que encontrei um dia destes no corredor do ministério. Só se ele fosse cego.

O Sr. Plínio Salgado quer acabar com os banhos de mar, porque as pernas das mulheres se descobrem neles. Não vale a pena. São pernas de concorrentes, para bem dizer nem são pernas. Pensa que temos lá tempo de pensar nessas coisas? Tinha graça que, nos banhos de mar, fôssemos espiar as canelas da moça de olhos estrábicos ou as da mulher que nos impingiu uma moeda falsa. Não olhamos. Se elas chegarem perto do estribo do bonde cheio, ficaremos sentados porque pagamos passagem e temos o direito de ficar sentados. Isto. Somos pouco mais ou menos iguais, apesar da afirmação da <sup>25</sup>mulher do romance. Vão no estribo, se quiserem, de pingente. Ou fiquem junto ao poste. Vão para o diabo. É isto. Concorrentes, inimigas. Ou amigas. Dá tudo no mesmo.

RAMOS, Graciliano. Garranchos. Organização de Thiago Mio Salla. Rio de Janeiro: Record, 2012. p. 160-2. (Adaptado)

O termo alexandrinos refere-se à poesia produzida em estrutura arcaica, com versos de 12 sílabas.

2. (UCS) As expressões senhoras difíceis (ref. 9), coração grosso e indignado (ref. 10) e deitar uma carta ao correio (ref. 11) são usadas com uma linguagem \_\_\_\_\_ (1) e poderiam significar, sem prejuízo ao sentido empregado no texto, respectivamente, \_\_\_\_\_ (2), \_\_\_\_\_ (3) e \_\_\_\_\_ (4).

Assinale a alternativa que melhor completa as lacunas acima, conforme a numeração.

	1	2	3	4
a)	conotativa	mulheres sisudas	esgotamento	postar uma carta
b)	denotativa	senhoras esquivas	cansaço	remeter uma carta
c)	denotativa	mulheres essenciais	obstáculo	receber uma carta
d)	conotativa	damas choradas	sacrifício	passar uma carta
e)	conotativa	mulherio obsoleto	infausto	jogar uma carta

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Texto I

### Trem de aço

<sup>1</sup>Viajar de trem me dá saudade de coisas que não vivi. É também diante de um trem, estando eu dentro ou fora dele, que revejo cenas que não presenciei e histórias que incluem pessoas que nem sempre conheci. <sup>2</sup>Gente esperando na plataforma, dando adeus aos amigos, beijando a namorada, enxugando uma lágrima, mas fingindo sorrir. São como muitas imagens que povoam os nossos sonhos e que, <sup>3</sup>ao nos lembrarmos delas, ficamos em dúvida sobre sua vivência real ou sonhada. Se estou dentro de um deles, imediatamente me acomodo junto à janela, para ver o desfile das pequenas cidades, as crianças acenando, as mulheres suspendendo por um instante o que estão fazendo <sup>4</sup>e assim, com os olhos cheios de sonhos, se postarem nas janelas e nos quintais, suspirando por uma vida bonita como uma viagem de trem.

[...]

Uma viagem, qualquer uma, curta ou longa, seja por um meio, seja por outro, sempre nos deixa imagens de vida que ficam para sempre. Mas as que fazemos de trem perduram muito além das outras. Num avião, por exemplo, não temos paisagem. É como se viajássemos dentro de um tubo de ensaio. Num navio existe sempre a monótona solidão do oceano que parece não ter fim. <sup>5</sup>O trem, ao contrário, nos enriquece os olhos e a imaginação, com as múltiplas imagens desfilando diante de nós, como no cinema.

Muitas vezes viajei no “trem de aço”, como era chamado o comboio que fazia o trajeto entre São Paulo e Rio, ainda que o nome oficial fosse Santa Cruz. Quantos enredos foram vividos ali, <sup>6</sup>nas viagens quase semanais que eu fazia para participar do Grande Teatro. Muitas na companhia ocasional de Caymmi, do Cyro Monteiro, da Aracy de Almeida, entre outros. No carro-restaurante rolavam uísque e boas histórias. <sup>7</sup>Fui testemunha de romances que começaram e que terminaram nessas viagens. Quantas lágrimas felizes e infelizes vertidas na madrugada. Numa dessas viagens presenciei a bofetada de uma amante, indignada e raivosa com suposta traição, em seu parceiro. E em meio a essas cenas, quando nos dávamos conta, já era dia claro. Então corríamos às nossas cabines, para um simples cochilo que fosse e que nos devolvesse uma aparência melhor para enfrentar o dia que estava começando. Muitos de nós viajávamos de trem por economia. Outros, por medo de voar, como o próprio Cyro Monteiro, que chamava o trem de “avião dos covardes”. [...]

(CARLOS, Manoel. Revista Veja Rio, Editora Abril, 31/10/12, p. 130.)

## Texto II

### Explicação de poesia sem ninguém pedir

Um trem de ferro é uma coisa mecânica,  
mas atravessa a noite, a madrugada, o dia,  
atravessou minha vida,  
virou só sentimento.

(PRADO, Adélia. Bagagem. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. p.56.)

## Texto III



(Tirinha postada no blog mulheresqueamamerrado.blogspot.com)

3. (G1 - CP2) Em relação aos textos I, II e III, só não se pode afirmar que:
- o cronista, no texto I, valoriza a viagem de trem, em relação a outras formas de viagem, por seu caráter dinâmico, comparando-a ao cinema.
  - o poema de Adélia Prado se constrói no sentido da denotação para a conotação.
  - o humor, no texto III, é resultante da quebra de expectativa em relação à causa da volta da personagem masculina: a jaqueta, não o amor.
  - o verbo atravessar, no texto II, é empregado em sentido denotativo no segundo verso e em sentido conotativo no terceiro.
4. (UEPB) Do texto, abaixo, é possível concluir que o termo "chatear" foi usado:



- De maneira ambígua, sem nenhuma pista que possa ajudar na busca dos sentidos do termo.
- De forma figurada, exemplificando unicamente a polissemia da linguagem.
- Com o sentido literal do termo, ocasionando uma redundância.
- Com mais de um sentido, cuja alteração se faz perceber pelos recursos linguísticos e visuais que servem de pistas para o entendimento do texto.
- De forma equivocada, pois não existe um destinatário declarado a quem se dirige a mensagem.

5. (G1 - CFTRJ)



(TIRAS ARMANDINHO. 7 de agosto de 2015.

Disponível em: [https://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos\\_stream/](https://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos_stream/))

A tira é um gênero que apresenta linguagem verbal e não verbal e, geralmente, propõe uma reflexão por meio do humor. No plano verbal, o humor da tira:

- tem como foco principal a imagem do carro para ilustrar a situação econômica do pai do personagem.
- baseia-se na polissemia do termo "crise", ora relacionado à situação econômica, ora a uma fase da vida.
- baseia-se na linguagem não verbal, que apresenta dois amigos assustados com o tamanho do carro.
- está centrado na hipérbole, observada na fala do personagem Armandinho, quando usa a palavra "gigante".

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### O sequestro das palavras

Gregório Duvivier

Vamos supor <sup>1</sup>que toda palavra tenha uma vocação primeira. A palavra mudança, por exemplo, nasceu filha da transformação e da troca, e desde pequena <sup>2</sup>servia para descrever o processo de mutação de uma coisa em outra coisa que não deixou de ser, na essência, a mesma coisa <sup>3</sup>— quando a coisa é trocada por outra coisa, não é mudança, é substituição. A palavra justiça, por exemplo, brotou do casamento dos direitos com a igualdade (sim, foi um ménage): <sup>4</sup>servia para tornar igual aquilo que tinha o direito de ser igual <sup>5</sup>mas não estava sendo tratado como tal.

<sup>6</sup>No entanto as palavras cresceram. E, assim como as <sup>7</sup>pessoas, <sup>8</sup>foram sendo contaminadas pelo mundo \_\_\_\_\_ sua volta. As palavras, <sup>9</sup>coitadas, não sabem escolher amizade, não sabem dizer não. A liberdade, por exemplo, é dessas palavras que só dizem sim. Não nasceu de ninguém. Nasceu contra tudo: a prisão, a dependência, o poder, o dinheiro <sup>10</sup>— mas não se espante se você vir \_\_\_\_\_ liberdade vendendo absorvente, desodorante, cartão de crédito, empréstimo de banco. A publicidade vive disso: dobrar as melhores palavras sem pagar direito de imagem. Assim, você <sup>11</sup>verá as palavras ecologia e esporte juntarem-<sup>12</sup>se numa só para criar o EcoSport <sup>13</sup>— existe algo menos ecológico ou esportivo que um carro<sup>14</sup>? Pobres palavras. Não <sup>15</sup>tem advogados. Não precisam assinar termos de autorização de imagem. Estão aí, na praça, gratuitas.

Nem todos aceitam que as palavras <sup>16</sup>sejam sequestradas ao bel-prazer do usuário. A <sup>17</sup>política é o campo de guerra onde se <sup>18</sup>disputa a posse das palavras. A "ética", filha do caráter com a moral, transita de um lado para o outro dos conflitos, assim como a Alsácia-Lorena, e não sem guerras sangüinárias. Com um revólver na cabeça, é obrigada \_\_\_\_\_ endossar os seres mais amorais e sem caráter. A palavra mudança, que sempre andou com \_\_\_\_\_ esquerdas, foi sequestrada pelos setores mais conservadores da sociedade <sup>19</sup>— que fingem querer mudar, quando o que querem é trocar <sup>20</sup>(para que não se mude mais). <sup>21</sup>A Justiça, coitada, foi cooptada por quem atropela direitos e desconhece a igualdade, confundindo-a o tempo todo com seu primo, o justicamento, filho do preconceito com o ódio.

Já a palavra impeachment, recém-nascida, filha da democracia com a mudança, <sup>22</sup>está escondida num porão: <sup>23</sup>emprestaram suas <sup>24</sup>roupas \_\_\_\_\_ palavra golpe, que desfila por aí usando seu nome e seus documentos. Enquanto isso, a palavra jornalismo, coitada, agoniza na UTI. As palavras não lutam sozinhas. É preciso lutar por elas.

Texto publicado em 21 mar. 2016. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/gregoriодuvivier/2016/03/1752170-o-sequestro-das-palavras.shtml>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

6. (G1 - IFSUL) O título do texto “O sequestro das palavras” se justifica porque
- as palavras não são utilizadas adequadamente, o que ocasiona os mal-entendidos e os desvios da comunicação.
  - a polissemia, entendida como multiplicidade de sentido das palavras, pode interferir negativamente na construção do discurso.
  - a utilização das palavras tem-nas afastado do seu sentido literal, forçando-as a incorporarem novos significados.
  - o sentido unívoco expresso pelas palavras está em desacordo com o interesse de quem as utiliza em cada situação.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Mulher proletária

Jorge de Lima

Mulher proletária — única fábrica  
que o operário tem, (fabrica filhos)  
tu  
na tua superprodução de máquina humana  
forneces anjos para o Senhor Jesus,  
forneces braços para o senhor burguês.  
Mulher proletária,  
o operário, teu proprietário  
há de ver, há de ver:  
a tua produção,  
a tua superprodução,  
ao contrário das máquinas burguesas,  
salvar o teu proprietário.

LIMA Jorge de. *Obra Completa* (org. Afrânio Coutinho). Rio de Janeiro: Aguilar, 1958.

7. (UECE 2019) As relações de sentido que o poeta estabelece no poema podem ser representadas por vários pares de oposição semântica de palavras, EXCETO por
- sujeito × objeto.
  - libertação × escravidão.
  - igualdade × desigualdade.
  - produção × riqueza.
8. (FUVEST) Considere este trecho de um diálogo entre pai e filho (do romance “Lavoura arcaica”, de Raduan Nassar):

— Quero te entender, meu filho, mas já não entendo nada.

— Misturo coisas quando falo, não desconheço, são as palavras que me empurram, mas estou lúcido, pai, sei onde me contradigo, piso quem sabe em falso, pode até parecer que exorbito, e se há farelo nisso tudo, posso assegurar, pai, que tem muito grão inteiro. Mesmo confundindo, nunca me perco, distingo para o meu uso os fios do que estou dizendo.

No trecho, ao qualificar o seu próprio discurso, o filho se vale tanto de linguagem denotativa quanto de linguagem conotativa.

- A frase “estou lúcido, pai, sei onde me contradigo” é um exemplo de linguagem de sentido denotativo ou conotativo? Justifique sua resposta.
- Traduza em linguagem de sentido denotativo o que está dito de forma figurada na frase: “se há farelo nisso tudo, posso assegurar, pai, que tem muito grão inteiro.”

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

As questões seguintes se baseiam num fragmento do poema-canção i, do artista Caetano Veloso, e numa passagem de VIAGENS NA MINHA TERRA, do simbolista Antônio Nobre (1867-1900), escritor que retoma princípios estéticos do Romantismo português, sendo precursor da modernidade.

### TRILHOS URBANOS

O melhor o tempo esconde  
Longe, muito longe,  
Mas bem dentro aqui,  
Quando o bonde dava a volta ali.  
No cais de Araújo Pinho,  
Tamarindeirinho,  
Nunca me esqueci  
Onde o Imperador fez xixi.

Cana doce, Santo Amaro,  
O gosto muito raro  
Trago em mim por ti,  
E uma estrela sempre a luzir.  
Bonde da Trilhos Urbanos  
Vão passando os anos  
E eu não te perdi:  
Meu trabalho é te traduzir...

Caetano Veloso, CINEMA TRANSCEDENTAL. LP 6349 436, PolyGram, 1979.

### VIAGENS NA MINHA TERRA

Às vezes, passo horas inteiras  
Olhos fitos nestas braseiras,  
Sonhando o tempo que lá vai;  
E jornadaio em fantasia  
Essas jornadas que eu fazia  
Ao velho Douro, mais meu Pai.

Que pitoresca era a jornada!  
Logo, ao subir da madrugada,  
Prontos os dois para partir:  
Adeus! Adeus! É curta a ausência,  
Adeus! - rodava a diligência  
Com campainhas a tinar!









**MATEMÁTICA  
E SUAS TECNOLOGIAS**

---

**0**

**MATEMÁTICA**

---





# DIVISIBILIDADE, FRAÇÕES, NÚMEROS DECIMAIS

## 1. DIVISIBILIDADE

### 1.1. MÚLTIPLOS E DIVISORES

Os **múltiplos** de um número inteiro são obtidos ao multiplicar-se esse número por cada um dos números inteiros.

$$m(2) = \{0, \pm 2, \pm 4, \pm 6, \pm 8, \pm 10, \pm 12, \pm 14, \pm 16, \pm 18, \pm 20, \pm 22, \pm 24, \dots\}$$

Os **divisores** de um número são os números inteiros que o dividem sem deixar restos.

$$d(15) = \{\pm 1, \pm 3, \pm 5\}$$

### 1.2. NÚMEROS PRIMOS E COMPOSTOS

Os **números primos** são aqueles números naturais que possuem exatamente dois divisores naturais: o 1 e o próprio número.

$$\{2, 5, 7, 11, 13, 17, 19, \dots\}$$

Existem infinitos números primos. O número 2 é o único primo par. O número 1 não é primo, pois possui apenas um divisor.

Os **números compostos** são aqueles que além de serem divisíveis por 1 e por eles mesmos, também são divisíveis por outros números. Todo número composto pode ser escrito como um produto entre números primos.

### 1.3. DECOMPOSIÇÃO EM NÚMEROS PRIMOS

- Escrevemos o número à esquerda de uma linha vertical.
- À direita, escrevemos seu menor divisor primo.
- Colocamos o resultado da divisão entre eles abaixo do número original.
- O processo continua até o resultado ser 1.
- No final, escrevemos os fatores primos usados em forma de multiplicação.

$$\begin{array}{r|l} 60 & 2 \\ 30 & 2 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \text{ ou } 60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$$

### 1.4. MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM (M.M.C.)

O mínimo múltiplo comum (m.m.c.) entre dois ou mais números inteiros é o menor número inteiro positivo e diferente de zero que está na lista de múltiplos de cada um desses números ao mesmo tempo.

O m.m.c. é calculado fazendo a decomposição em fatores primos de todos os números de uma única vez.

$$\begin{array}{r|l} 3, 4, 6 & 2 \\ 3, 2, 3 & 2 \\ 3, 1, 3 & 3 \\ 1, 1, 1 & \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r|l} 3, 4, 6 \\ 3, 2, 3 \\ 3, 1, 3 \\ 1, 1, 1 \end{array}} \right\} 2 \times 2 \times 3 = 12$$

$$mmc(3, 4, 6) = 12.$$

### 1.5. MÁXIMO DIVISOR COMUM (M.D.C.)

O máximo divisor comum (m.d.c.) entre dois ou mais números inteiros é o maior número inteiro positivo que está na lista de divisores desses números ao mesmo tempo.

O m.d.c. é calculado seguindo o mesmo processo do m.m.c., mas usando apenas números primos que dividem todos os números ao mesmo tempo.

$$\begin{array}{r|l} 60, 30, 45 & 3 \\ 20, 10, 15 & 5 \\ 4, 2, 3 & \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r|l} 60, 30, 45 \\ 20, 10, 15 \\ 4, 2, 3 \end{array}} \right\} 3 \times 5 = 15$$

$$mdd(60, 30, 45) = 15.$$

## 2. FRAÇÕES

### 2.1. DEFINIÇÃO

As frações são números que exprimem uma ou mais partes iguais de um todo.

Em uma fração  $\frac{A}{B}$ :

- O número inteiro  $A$  é chamado de numerador e indica quantas partes do todo estão sendo consideradas.
- O número inteiro  $B$ , diferente de zero, é chamado de denominador e indica em quantas partes o todo foi dividido.

### 2.2. FRAÇÕES EQUIVALENTES

**Frações equivalentes** representam a mesma quantidade, e são obtidas dividindo ou multiplicando o numerador e o denominador de uma fração por um mesmo número diferente de zero.

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

### 2.3. OPERAÇÕES COM FRAÇÕES

• **Adição e subtração**

**1º caso:** Caso os denominadores sejam iguais, somamos ou subtraímos os numeradores e conservamos o denominador.

$$\frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{3+4}{5} = \frac{7}{5}$$

**2º caso:** Caso os denominadores sejam diferentes, calculamos o mínimo múltiplo comum (m.m.c.) entre os denominadores e, em seguida, somamos ou subtraímos as frações equivalentes.

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{8}{12} - \frac{3}{12} = \frac{5}{12}$$

• **Multiplicação**

Multiplicamos o numerador com numerador e denominador com denominador, simplificando, se possível, o resultado.

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{2 \times 3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

• **Divisão**

Devemos manter a primeira fração e multiplicá-la pelo inverso da segunda fração.

$$\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

## 3. NÚMEROS DECIMAIS

### 3.1. FRAÇÕES EM DECIMAIS

Para transformar uma fração em um número decimal, dividimos o numerador pelo denominador.

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

### 3.2. OPERAÇÕES COM DECIMAIS

• **Adição e subtração:** alinhamos as vírgulas antes de realizar a operação.

$$\begin{array}{r} 1,025 \\ + 12,256 \\ \hline 13,281 \end{array}$$

• **Multiplicação de números decimais:** multiplicamos desconsiderando as vírgulas e, ao final, contamos o total de casas decimais e colocamos no resultado.

$$\begin{array}{r} 0,015 \\ \times 2,5 \\ \hline 0,0375 \end{array}$$

• **Divisão de números decimais**

Igualamos o número de casas decimais do dividendo e do divisor para eliminar as vírgulas e dividimos os números inteiros obtidos.

$$\begin{array}{r} 2,4 \quad | \quad 0,06 \\ 240 \quad | \quad 6 \\ \hline 00 \quad 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

### 3.3. DÍZIMAS PERIÓDICAS

As **dízimas periódicas** são números decimais que possuem repetição infinita de alguma sequência de números depois da vírgula. O **período** de uma dízima periódica é formado pelos algarismos que se repetem nela.

$$\frac{4}{9} = 0,444 \dots = 0,\overline{4} \rightarrow \text{período 4}$$

$$\frac{115}{99} = 1,161616 \dots = 1,\overline{16} \rightarrow \text{período 16}$$

A fração que dá origem a uma dízima periódica é chamada de **geratriz**.

Veja como proceder para encontrar a fração geratriz de uma dízima:

**a)** Determine a fração geratriz de 0,777...

**1º passo:** Chame a dízima de uma incógnita qualquer, por exemplo, de "x".

$$x = 0,777 \dots \text{ (equação 1)}$$

**2º passo:** Multiplique ambos os lados da equação com uma base 10, de modo que o período (7) fique antes da vírgula.

$$10x = 7,777 \dots \text{ (equação 2)}$$

**3º passo:** Subtraímos a equação 1 da equação 2.

$$\begin{array}{r} 10x = 7,777 \dots \\ - x = 0,777 \dots \\ \hline 9x = 7 \\ x = \frac{7}{9} \end{array}$$

Assim, a fração geratriz da dízima periódica 0,777... é  $\frac{7}{9}$ .

**b)** Determine a fração geratriz de 3,141414...

**1º passo:**  $x = 3,141414 \dots$  (equação 1)

**2º passo:**  $100x = 314,141414 \dots$  (equação 2)

**3º passo:** Subtraímos a equação 1 da equação 2.

$$\begin{array}{r} 100x = 314,141414 \dots \\ - x = 3,141414 \dots \\ \hline 99x = 311 \\ x = \frac{311}{99} \end{array}$$

Assim, a fração geratriz da dízima periódica 3,141414... é  $\frac{311}{99}$ .

### 3.4 NÚMEROS IRRACIONAIS

Números irracionais são aqueles que não podem ser representados como uma fração. Esses números são representados pelas dízimas **não periódicas**.

$$\pi = 3,14159265 \dots$$

$$\sqrt{2} = 1,414213562 \dots$$

$$\sqrt{3} = 1,7320508075 \dots$$

### EXERCÍCIOS DE SALA

- (Uece 2021)** A turma 02 do Colégio São Bento tem, ao todo, 28 alunos cujas idades variam entre 9, 10 e 11 anos. Sabendo que  $\frac{3}{4}$  dos alunos têm menos de 11 anos de idade e que  $\frac{5}{7}$  dos alunos têm mais de 9 anos de idade, é correto afirmar que o número de alunos com 10 anos de idade é
  - 13.
  - 11.
  - 14.
  - 12.
- (Pucrj 2021)** Assinale a opção correta:
  - $2/5 < 12/29 < 5/12$
  - $2/5 < 5/12 < 12/29$
  - $12/29 < 2/5 < 5/12$
  - $12/29 < 5/12 < 2/5$
- (Pucrj 2021)** Lembre que um inteiro positivo  $p$  maior do que 1 é primo se os seus únicos divisores inteiros positivos forem 1 e  $p$ . Assim, por exemplo, 13 é primo, mas 15 não é primo.  
Quantos números primos existem entre 40 e 50?
  - 1
  - 2
  - 3
  - 5
- (Famema 2020)** Sílvia e Márcio moram em cidades diferentes no interior. Sílvia vai à capital uma vez a cada 10 dias, e Márcio vai à capital uma vez a cada 12 dias. A última vez em que eles se encontraram na capital foi um sábado. O próximo encontro dos dois na capital ocorrerá em
  - uma terça-feira.
  - uma quarta-feira.
  - um domingo.
  - um sábado.
  - uma segunda-feira.

- (Enem digital 2020)** Um jogo pedagógico é formado por cartas nas quais está impressa uma fração em uma de suas faces. Cada jogador recebe quatro cartas e vence aquele que primeiro consegue ordenar crescentemente suas cartas pelas respectivas frações impressas. O vencedor foi o aluno que recebeu as cartas com as frações:  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{5}{9}$ .

A ordem que esse aluno apresentou foi

- $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{5}{9}$ ;  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{2}{3}$
- $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{5}{9}$
- $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{5}{9}$
- $\frac{5}{9}$ ;  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{2}{3}$
- $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{5}{9}$

### ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

- Efetue as adições e subtrações de frações.

- |  |  |
|--|--|
| a) $\frac{5}{2} + \frac{3}{4}$               | b) $\frac{3}{2} + \frac{7}{3}$               |
| c) $\frac{6}{8} + \frac{3}{2}$               | d) $\frac{9}{3} + \frac{1}{4}$               |
| e) $\frac{12}{6} - \frac{3}{8}$              | f) $\frac{6}{5} - \frac{2}{3} - \frac{1}{3}$ |
| g) $\frac{7}{3} + \frac{3}{4} - \frac{2}{4}$ | h) $\frac{6}{7} - \frac{1}{3} + \frac{4}{3}$ |
| i) $\frac{4}{3} - \frac{1}{6}$               | j) $\frac{7}{4} - \frac{8}{9}$               |
| k) $\frac{10}{5} - \frac{3}{6}$              | l) $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{2}{6}$ |

- Efetue as multiplicações de frações.

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| a) $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ | b) $\frac{1}{8} \times \frac{3}{4}$   |
| c) $\frac{2}{7} \times \frac{7}{5}$ | d) $\frac{1}{5} \times \frac{8}{3}$   |
| e) $\frac{4}{3} \times \frac{1}{5}$ | f) $\frac{3}{5} \times \frac{2}{4}$   |
| g) $\frac{2}{3} \times \frac{1}{8}$ | h) $\frac{7}{5} \times \frac{10}{14}$ |
| i) $\frac{8}{5} \times \frac{5}{8}$ | j) $\frac{7}{3} \times \frac{2}{7}$   |
| k) $\frac{9}{8} \times \frac{3}{2}$ | l) $\frac{4}{10} \times \frac{5}{2}$  |

3. Efetue as divisões de frações.

- a)  $\frac{4}{3} \div \frac{5}{7}$       b)  $\frac{3}{5} \div 11$   
 c)  $3 \div \frac{2}{7}$       d)  $\frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$   
 e)  $\frac{3}{8} \div 1$       f)  $\frac{4}{9} \div \frac{1}{2}$   
 g)  $\frac{2}{5} \div \frac{5}{7}$       h)  $\frac{1}{2} \div \frac{11}{15}$   
 i)  $\frac{2}{9} \div \frac{3}{9}$       j)  $\frac{8}{3} \div 4$   
 k)  $\frac{4}{5} \div 8$       l)  $\frac{9}{16} \div \frac{3}{4}$

4. Resolva as expressões com frações.

- a)  $\left(\frac{1}{3} + \frac{2}{4}\right) : \frac{1}{2}$   
 b)  $\frac{1 + \frac{1}{3}}{3}$   
 c)  $\frac{1 + \left(\frac{1 + \frac{1}{2}}{2}\right)}{\frac{1}{2}}$   
 d)  $\left(\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{\frac{2}{3} + \frac{3}{4}}\right) : \left(\frac{9}{17} + 1\right)$

5. Efetue as operações de soma e subtração de decimais.

- a)  $12,5 + 0,6$   
 b)  $5,1 + 0,01$   
 c)  $10,005 - 0,001$   
 d)  $5 - 0,001$   
 e)  $4,25 + 3,74$   
 f)  $7,1 - 0,05$   
 g)  $40,50 - 1,8$   
 h)  $10,1 - 5,61$   
 i)  $0,02 - 0,005$   
 j)  $4,32 + 2,3 + 1,429$   
 k)  $4,03 + 200 + 51,2$   
 l)  $48 - 33,45$

6. Efetue as multiplicações com números decimais.

- a)  $50 \times 12,5$   
 b)  $12 \times 0,5$   
 c)  $16 \times 20,5$   
 d)  $10,4 \times 1,5$   
 e)  $0,25 \times 5,5$   
 f)  $0,10 \times 0,10$   
 g)  $512 \times 9,05$   
 h)  $7,32 \times 12,5$   
 i)  $0,32 \times 0,02 \times 1,56$   
 j)  $10 \times 0,874 \times 0,1$   
 k)  $4,2 \times 2,4 \times 0,5$   
 l)  $3 \times 5,5 \times 0,3$

7. Efetue as divisões com números decimais.

- a)  $20 \div 0,5$   
 b)  $15 \div 1,5$   
 c)  $12 \div 2,4$   
 d)  $0,8 \div 20$   
 e)  $0,12 \div 3$   
 f)  $0,0024 \div 8$   
 g)  $18,3 \div 1,2$   
 h)  $12,5 \div 2,5$   
 i)  $6,25 \div 0,125$   
 j)  $10 \div 0,01$   
 k)  $0,01 \div 100$   
 l)  $5 \div 2,5$

8. Determine a fração geratriz de cada dízima periódica.

- a) 0,3333...  
 b) 2,3333...  
 c) 0,5555...  
 d) 1,4444...  
 e) 1,252525...  
 f) 2,101010...  
 g) 0,03333...  
 h) 0,0121212...  
 i) 1,5101010...

9. Transforme os decimais em frações, simplificando-as até se tornarem irredutíveis.

- a) 0,5  
 b) 0,75  
 c) 1,25  
 d) 4,5  
 e) 5,5  
 f) 10,1  
 g) 2,5  
 h) 6,25  
 i) 0,001  
 j) 0,0005  
 k) 0,0012  
 l) 0,008

10. Em um feirão, Juarez aproveitou as promoções e comprou sete agendas, que custaram R\$ 1,32 cada; 4 canetas, que custaram R\$ 0,26 cada; e 45 lapiseiras a R\$ 1,22 cada. Qual é o troco de Juarez, sabendo que ele levou apenas uma nota de R\$ 100,00?

**GABARITO (E.I.)**

1.

a)  $\frac{5}{2} + \frac{3}{4} = \frac{10 + 3}{4} = \frac{13}{4}$

b)  $\frac{3}{2} + \frac{7}{3} = \frac{9 + 14}{6} = \frac{23}{6}$

c)  $\frac{6}{8} + \frac{3}{2} = \frac{6 + 12}{8} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$

d)  $\frac{9}{3} + \frac{1}{4} = \frac{36 + 3}{12} = \frac{39}{12} = \frac{13}{4}$

e)  $\frac{12}{6} - \frac{3}{8} = \frac{48 - 9}{24} = \frac{39}{24} = \frac{13}{8}$

f)  $\frac{6}{5} - \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{18 - 10 - 5}{15} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$

g)  $\frac{7}{3} + \frac{3}{4} - \frac{2}{4} = \frac{28 + 9 - 6}{12} = \frac{31}{12}$

h)  $\frac{6}{7} - \frac{1}{3} + \frac{4}{3} = \frac{18 - 7 + 28}{21} = \frac{39}{21} = \frac{13}{7}$

i)  $\frac{4}{3} - \frac{1}{6} = \frac{8 - 1}{6} = \frac{7}{6}$

j)  $\frac{7}{4} - \frac{8}{9} = \frac{63 - 32}{36} = \frac{31}{36}$

k)  $\frac{10}{5} - \frac{3}{6} = \frac{60 - 15}{30} = \frac{45}{30} = \frac{3}{2}$

l)  $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{2}{6} = \frac{8 + 9 + 4}{12} = \frac{21}{12} = \frac{7}{4}$

2.

a)  $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$

b)  $\frac{1}{8} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{32}$

c)  $\frac{2}{7} \times \frac{7}{5} = \frac{14}{35} = \frac{2}{5}$

d)  $\frac{1}{5} \times \frac{8}{3} = \frac{8}{15}$

e)  $\frac{4}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{15}$

f)  $\frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$

g)  $\frac{2}{3} \times \frac{1}{8} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$

h)  $\frac{7}{5} \times \frac{10}{14} = \frac{70}{70} = 1$

i)  $\frac{8}{5} \times \frac{5}{8} = \frac{40}{40} = 1$

j)  $\frac{7}{3} \times \frac{2}{7} = \frac{14}{21} = \frac{2}{3}$

k)  $\frac{9}{8} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{16}$

l)  $\frac{4}{10} \times \frac{5}{2} = \frac{20}{20} = 1$

3.

$$a) \frac{4}{3} \div \frac{5}{7} = \frac{4}{3} \times \frac{7}{5} = \frac{28}{15}$$

$$b) \frac{3}{5} \div 11 = \frac{3}{5} \times \frac{1}{11} = \frac{3}{55}$$

$$c) 3 \div \frac{2}{7} = \frac{3}{1} \times \frac{7}{2} = \frac{21}{2}$$

$$d) \frac{2}{3} \div \frac{4}{5} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{4} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

$$e) \frac{3}{8} \div 1 = \frac{3}{8} \times \frac{1}{1} = \frac{3}{8}$$

$$f) \frac{4}{9} \div \frac{1}{2} = \frac{4}{9} \times \frac{2}{1} = \frac{8}{9}$$

$$g) \frac{2}{5} \div \frac{5}{7} = \frac{1}{2} \times \frac{15}{11} = \frac{15}{22}$$

$$h) \frac{1}{2} \div \frac{11}{15} = \frac{2}{9} \times \frac{9}{3} = \frac{2}{3}$$

$$i) \frac{2}{9} \div \frac{3}{9} = \frac{2}{9} \times \frac{9}{3} = \frac{2}{3}$$

$$j) \frac{8}{3} \div 4 = \frac{8}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$k) \frac{4}{5} \div 8 = \frac{4}{5} \times \frac{1}{8} = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$$

$$l) \frac{9}{16} \div \frac{3}{4} = \frac{9}{16} \times \frac{4}{3} = \frac{36}{48} = \frac{3}{4}$$

4.

$$a) \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{4}\right) : \frac{1}{2} = \frac{4+6}{12} : \frac{1}{2} = \frac{10}{12} \times \frac{2}{1} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$$

$$b) \frac{1 + \frac{1}{3}}{3} = \left(\frac{3+1}{3}\right) : 3 = \frac{4}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{9}$$

$$c) \frac{1 + \left(\frac{1 + \frac{1}{2}}{2}\right)}{\frac{1}{2}} = \frac{1 + \left(\left(\frac{2+1}{2}\right) : 2\right)}{\frac{1}{2}} = \frac{1 + \left(\frac{3}{2} : 2\right)}{\frac{1}{2}} = \frac{1 + \left(\frac{3}{2} \times \frac{1}{2}\right)}{\frac{1}{2}} = \frac{1 + \frac{3}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{4+3}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{7}{4} : \frac{1}{2} = \frac{7}{4} \times 2 = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

$$d) \left(\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{\frac{2}{3} + \frac{3}{4}}\right) : \left(\frac{9}{17} + 1\right) = \left(\frac{\frac{6+4+3}{12}}{\frac{8+9}{12}}\right) : \left(\frac{9+17}{17}\right) = \left(\frac{\frac{13}{12}}{\frac{17}{12}}\right) : \frac{26}{17} = \left(\frac{13}{12} \times \frac{12}{17}\right) : \frac{26}{17} = \frac{13}{17} \times \frac{17}{26} = \frac{13}{26} = \frac{1}{2}$$

5.

a) 13,1

b) 5,11

c) 10004,999

d) 4,999

e) 7,99

f) 7,05

g) 38,7

h) 4,49

i) 0,015

j) 8,049

k) 255,23

l) 14,55



6.

- a) 625
- b) 6
- c) 328
- d) 15,6
- e) 1,375
- f) 0,01
- g) 4633,6
- h) 91,5
- i) 0,009984
- j) 0,874
- k) 5,04
- l) 4,95

7.

- a) 40
- b) 10
- c) 5
- d) 0,04
- e) 0,04
- f) 0,0003
- g) 15,25
- h) 5
- i) 50
- j) 1000
- k) 0,0001
- l) 2

8.

- a) 0,3333...  
 $x = 0,333 \dots$  (Equação I)  
 $10x = 3,333 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 9x = 3 \rightarrow x = \frac{1}{3}$
- b) 2,3333...  
 $x = 2,333 \dots$  (Equação I)  
 $10x = 23,333 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 9x = 21 \rightarrow x = \frac{21}{9} = \frac{7}{3}$
- c) 0,5555...  
 $x = 0,555 \dots$  (Equação I)  
 $10x = 5,555 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 9x = 5 \rightarrow x = \frac{5}{9}$
- d) 1,4444...  
 $x = 1,444 \dots$  (Equação I)  
 $10x = 14,444 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 9x = 13 \rightarrow x = \frac{13}{9}$

- e) 1,252525...  
 $x = 1,252525 \dots$  (Equação I)  
 $100x = 125,252525 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 99x = 124 \rightarrow x = \frac{124}{99}$

- f) 2,101010...  
 $x = 2,101010 \dots$  (Equação I)  
 $100x = 210,101010 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 99x = 208 \rightarrow x = \frac{208}{99}$

- g) 0,03333...  
 $10x = 0,333 \dots$  (Equação I)  
 $100x = 3,333 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 90x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{90} = \frac{1}{30}$

- h) 0,0121212...  
 $10x = 0,121212 \dots$  (Equação I)  
 $1000x = 12,121212 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 990x = 12 \rightarrow x = \frac{12}{990} = \frac{2}{165}$

- i) 1,5101010...  
 $10x = 15,101010 \dots$  (Equação I)  
 $1000x = 1510,101010 \dots$  (Equação II)  
 $(II) - (I) = 990x = 1495 \rightarrow x = \frac{1495}{990} = \frac{299}{198}$

9.

- a)  $0,5 = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$
- b)  $0,75 = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$
- c)  $1,25 = \frac{125}{100} = \frac{5}{4}$
- d)  $4,5 = \frac{45}{10} = \frac{9}{2}$
- e)  $5,5 = \frac{55}{10} = \frac{11}{2}$
- f)  $10,1 = \frac{101}{10}$
- g)  $2,5 = \frac{25}{10} = \frac{5}{2}$
- h)  $6,25 = \frac{625}{100} = \frac{25}{4}$
- i)  $0,001 = \frac{1}{1000}$
- j)  $0,0005 = \frac{5}{10000} = \frac{1}{2000}$
- k)  $0,0012 = \frac{12}{10000} = \frac{3}{2500}$
- l)  $0,008 = \frac{8}{1000} = \frac{1}{125}$

10. Inicialmente, montamos a expressão numérica que indicará o troco (T) recebido por Juarez:  
 $T = 100,00 - (7 \cdot 1,32 + 4 \cdot 0,26 + 45 \cdot 1,22)$   
 Efetuando as operações, temos:  
 $T = 100,00 - (9,24 + 1,04 + 54,90)$   
 $T = 100,00 - 65,18$   
 $T = 34,82$

## EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU E REGRA DE TRÊS

### 1. EQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU

#### 1.1. LINGUAGEM

Uma **equação** é toda sentença matemática expressa por uma igualdade, na qual há uma ou mais letras que representam valores desconhecidos (**incógnitas**) e **coeficientes** numéricos.

$$7x + 4 = 3x - 2$$

Sempre possuímos dois **membros** numa equação. Dentro de cada membro, os elementos separados por um símbolo de (+) ou de (-) são chamados de **termos** aditivos.

Termos: 7x e 4.	Termos: 3x e -2.
<b>Membro da esquerda (1º membro)</b>	<b>Membro da direita (2º membro)</b>

Os elementos que estão sendo multiplicados em cada termo são chamados de **fatores** multiplicativos.

Termo	Fatores
7x	7 e x
4	4
3x	3 e x
-2	-2

#### 1.2. SOLUÇÃO OU RAIZ

É um número que, ao ser colocado no lugar da incógnita, torna a sentença verdadeira.

$$3x + 4(5x - 2) = 15 \rightarrow \text{sentença matemática}$$

Ao colocar  $x = 1$ , temos:

$$3 \cdot 1 + 4(5 \cdot 1 - 2) = 15 \leftrightarrow 15 = 15 \text{ (verdadeira)}$$

Logo,  $x = 1$  é uma raiz ou solução dessa equação.

#### 1.3. RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

Toda equação do tipo  $a \cdot x + b = 0$  é uma equação do primeiro grau, em que  $a$  e  $b$  são coeficientes e  $x$  é a incógnita, sendo que  $a \neq 0$ .

Para resolver equações do primeiro grau, usamos como referência uma balança de dois pratos, na qual no lado esquerdo temos o 1º membro da equação e no lado direito temos o 2º membro da equação. A solução da equação representa equilíbrio da balança, que é alcançado quando o conteúdo dos dois lados é o mesmo.

a) Resolver a equação  $3x + 4(5x - 2) = 15$

1º passo: Fazer a distributiva, quando necessário.

$$3x + 20x - 8 = 15$$

2º passo: Operar os termos semelhantes de cada membro.

$$23x - 8 = 15$$

3º passo: Isolar o termo que possui a incógnita, passando os outros termos para o outro membro usando o princípio da balança.

$$23x - 8 + 8 = 15 + 8 \rightarrow 23x = 23$$

4º passo: Dividir toda a equação pelo fator que está multiplicando o x.

$$23x = 23(\div 23)$$

$$\frac{23x}{23} = \frac{23}{23} \leftrightarrow x = 1$$

Descrevemos a solução do problema da seguinte forma:

$$S = \{1\}$$

## 2. REGRA DE TRÊS

### 2.1. GRANDEZAS PROPORCIONAIS

Grandeza é tudo aquilo que pode ser medido.

Duas grandezas são **diretamente proporcionais** se à medida que o valor de uma delas aumenta, o valor da outra também aumenta na mesma proporção.

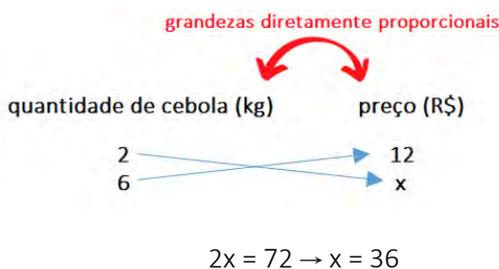
Duas grandezas são **inversamente proporcionais** se à medida que o valor de uma delas aumenta, o valor da outra diminui na mesma proporção.

A **regra de três** é um método utilizado para encontrar valores desconhecidos em problemas envolvendo grandezas direta ou inversamente proporcionais.

### 2.2. REGRA DE TRÊS PARA GRANDEZAS DIRETAMENTE PROPORCIONAIS

Montamos a regra de três entre as medidas e multiplicamos cruzado.

Por exemplo, se dois quilogramas de cebola custam R\$ 12,00, podemos descobrir o preço de seis quilogramas de cebola pela regra de três:



Assim, seis quilogramas de cebola custam R\$ 36,00.

Quando existe proporcionalidade direta, a razão (divisão) entre os correspondentes valores das duas grandezas relacionadas é uma constante.

$$\frac{12}{2} = \frac{36}{6} = 6 \text{ (constante de proporcionalidade)}$$

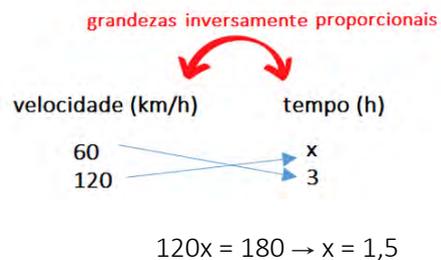
### 2.3. REGRA DE TRÊS PARA GRANDEZAS INVERSAMENTE PROPORCIONAIS

Montamos a regra de três entre as medidas, porém, antes de multiplicarmos os valores, invertemos uma das colunas.

Por exemplo, se um carro a 60 km/h demora 3 horas para chegar a seu destino, podemos descobrir quanto tempo esse mesmo carro levaria para chegar se estivesse a 120 km/h pela regra de três, sabendo que o tempo diminuirá, e por isso invertendo a coluna do tempo:



Invertendo os valores da grandeza tempo:



Assim, o carro a 120 km/h demora 1,5 hora para chegar ao destino.

## EXERCÍCIOS DE SALA

- (Unifor - Medicina 2023)** Em um determinado concurso, um candidato respondeu corretamente 18 das 20 primeiras questões e também acertou  $\frac{3}{5}$  das questões restantes da prova. Ao todo, o candidato respondeu corretamente  $\frac{2}{3}$  das questões da prova do concurso. Diante dessas informações, podemos concluir que a quantidade de questões respondidas corretamente pelo candidato foi de
  - 45.
  - 50.
  - 55.
  - 60.
  - 65.
- (Unicamp indígenas 2021)** De um tanque cheio de água, foi retirado  $\frac{1}{2}$  de seu conteúdo. Depois foram re-colocados 30 litros de água e assim o conteúdo passou a ocupar  $\frac{3}{4}$  do volume inicial. Podemos afirmar que a capacidade de armazenamento do tanque é de
  - 130 litros.
  - 120 litros.
  - 110 litros.
  - 100 litros.
- (G1 - ifmt 2020)** Determine o valor de  $x$  na seguinte expressão:  $-\frac{x}{2} + \frac{1}{4} + \frac{2}{8} + \frac{3}{16} = \frac{4}{32}$ 
  - $+\frac{9}{8}$
  - $-\frac{8}{9}$
  - $+\frac{5}{64}$
  - $+\frac{8}{9}$
  - $-\frac{5}{64}$
- (Ueg 2022)** O corpo humano necessita de pelo menos 7 horas de sono por dia. Se uma pessoa dormiu às 22 horas e acordou depois de 345 minutos, então ela dormiu
  - $\frac{2}{3}$  do valor necessário.
  - $\frac{1}{7}$  do valor necessário.
  - menos que  $\frac{4}{5}$  do valor necessário.
  - menos que  $\frac{2}{5}$  do valor necessário.
  - mais que  $\frac{4}{5}$  do valor necessário.

- (G1 - ifpe 2020)** As escalas apresentam uma razão entre a representação através de um mapa, um modelo, uma foto, e a medida real correspondente. Por exemplo, quando, na planta de uma casa, temos a escala 1:100, queremos dizer que cada 1 cm representado na planta corresponde a 100 cm na realidade. Acerca desse assunto, analise a situação seguinte: um grupo de cartógrafos decide imprimir um mapa das regiões da Zona da Mata e do Agreste do estado de Pernambuco. Eles querem que, no mapa, a distância entre as cidades Recife e Caruaru seja de 7 cm. Sabendo que a distância real é de, aproximadamente, 140 km qual deve ser a escala utilizada no mapa?
  - 1:20.000
  - 1:200.000
  - 1:2.000.000
  - 1:2.000
  - 1:200

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

- Encontre a raiz das equações.
 

a) $x + 5 = 8$	b) $x - 4 = 3$
c) $x + 6 = 5$	d) $3x = 15$
e) $2x = 14$	f) $4x = -12$
g) $\frac{x}{4} = -3$	h) $\frac{2x}{5} = 4$
i) $\frac{2x}{3} = -10$	j) $2x + 1 = 4x - 7$
k) $9x + 9 + 3x = 15$	l) $16x - 1 = 12x + 3$
- Dê o conjunto solução das equações abaixo.
  - $15 = x + 20$
  - $7 = x + 8$
  - $5x + 6x - 16 = 3x + 2x - 4$
  - $35x = -105$
  - $\frac{2x}{5} = -18$
  - $5x - 3 + x = 2x + 9$
  - $x + 2x + 3 - 5x = 4x - 9$
  - $4x + \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$
  - $13 + 4(2x - 1) = 5(x + 2)$
  - $8(x - 1) = 8 - 4(2x - 3)$
  - $5x - 10 = \frac{x+1}{2}$
  - $\frac{x}{5} + \frac{x}{2} = \frac{7}{10}$

3. Ben tem  $x$  anos. Sua irmã, Carola, é 2 anos mais velha que ele. A soma das idades é 12 anos. Encontre a idade de Ben.
4. As canetas de uma papelaria são vendidas em pacotes de 12 unidades. Um professor comprou  $p$  pacotes. Quando ele adiciona estas novas canetas às 7 canetas que já tinha, ficou com um total de 79 canetas. Encontre o número de pacotes de canetas comprados pelo professor.
5. Um retângulo tem uma largura de  $x$  cm. Sua altura é 4 cm menor que sua largura. O perímetro do retângulo tem 28 cm. Encontre a área do retângulo.
6. Para se obterem 28 kg de farinha, são necessários 40 kg de trigo. Quantos quilogramas do mesmo trigo são necessários para se obterem 7 kg de farinha?
7. Um ônibus, a uma velocidade média de 60 km/h, fez um percurso em 4 horas. Quanto tempo levará o percurso aumentando a velocidade média para 80 km/h?
8. Com oito eletricitistas podemos fazer a instalação de uma casa em três dias. Quantos dias levarão seis eletricitistas para fazer o mesmo trabalho?
9. Em um livro de 270 páginas, há 40 linhas em cada página. Se houvesse 30 linhas, qual seria o número de páginas desse livro?
10. Uma torneira despeja 2700 litros de água em 1 hora e meia. Quantos litros despeja em 14 minutos?

## GABARITO (E.I.)

1.

- a)  $x + 5 = 8 \leftrightarrow x = 8 - 5 \leftrightarrow x = 3$
- b)  $x - 4 = 3 \leftrightarrow x = 3 + 4 \leftrightarrow x = 7$
- c)  $x + 6 = 5 \leftrightarrow x = 5 - 6 \leftrightarrow x = -1$
- d)  $3x = 15 \leftrightarrow x = \frac{15}{3} \leftrightarrow x = 5$
- e)  $2x = 14 \leftrightarrow x = \frac{14}{2} \leftrightarrow x = 7$
- f)  $4x = -12 \leftrightarrow x = -\frac{12}{4} \leftrightarrow x = -3$
- g)  $\frac{x}{4} = -3 \leftrightarrow x = -3 \cdot 4 \leftrightarrow x = -12$
- h)  $\frac{2x}{5} = 4 \leftrightarrow 2x = 20 \leftrightarrow x = \frac{20}{2} \leftrightarrow x = 10$
- i)  $\frac{2x}{3} = -10 \leftrightarrow 2x = -30 \leftrightarrow x = -\frac{30}{2} \leftrightarrow x = -15$
- j)  $2x + 1 = 4x - 7 \leftrightarrow 2x - 4x = -7 - 1 \leftrightarrow -2x = -8 \leftrightarrow x = \frac{-8}{-2} \leftrightarrow x = 4$
- k)  $9x + 9 + 3x = 15 \leftrightarrow 9x + 3x = 15 - 9 \leftrightarrow 12x = 6 \leftrightarrow x = \frac{6}{12} \leftrightarrow x = \frac{1}{2}$
- l)  $16x - 1x = 12x + 3 \leftrightarrow 16x - 12x = 3 + 1 \leftrightarrow 4x = 4 \leftrightarrow x = \frac{4}{4} \leftrightarrow x = 1$

2.

- a)  $15 = x + 20 \leftrightarrow -x = 20 - 15 \leftrightarrow -x = 5 \leftrightarrow x = -5$
- b)  $7 = x + 8 \leftrightarrow -x = 8 - 7 \leftrightarrow -x = 1 \leftrightarrow x = -1$
- c)  $5x + 6x - 16 = 3x + 2x - 4 \leftrightarrow 5x + 6x - 3x - 2x = -4x + 16 \leftrightarrow 6x = 12 \leftrightarrow x = \frac{12}{6} \leftrightarrow x = 2$

d)  $35x = -105 \leftrightarrow x = -\frac{105}{35} \leftrightarrow x = -3$

e)  $\frac{2x}{5} = -18 \leftrightarrow 2x = -18 \cdot 5 \leftrightarrow 2x = -90 \leftrightarrow x = -\frac{90}{2} \leftrightarrow x = -45$

f)  $5x - 3 + x = 2x + 9 \leftrightarrow 5x + x - 2x = 9 + 3 \leftrightarrow 4x = 12 \leftrightarrow x = \frac{12}{4} \leftrightarrow x = 3$

g)  $x + 2x + 3 - 5x = 4x - 9 \leftrightarrow x + 2x - 5x - 4x = -9 - 3 \leftrightarrow -6x = -12 \leftrightarrow x = \frac{-12}{-6} \leftrightarrow x = 2$

h)  $4x + \frac{1}{2} = \frac{9}{2} \leftrightarrow 4x = \frac{9}{2} - \frac{1}{2} \leftrightarrow 4x = \frac{8}{2} \leftrightarrow 4x = 4 \leftrightarrow x = \frac{4}{4} \leftrightarrow x = 1$

i)  $13 + 4(2x - 1) = 5(x + 2) \leftrightarrow 13 + 8x - 4 = 5x + 10 \leftrightarrow 8x - 5x = 10 - 13 + 4 \leftrightarrow 3x = 1 \leftrightarrow x = \frac{1}{3}$

j)  $8(x - 1) = 8 - 4(2x - 3) \leftrightarrow 8x - 8 = 8 - 8x + 12 \leftrightarrow 8x + 8x = 8 + 12 + 8 \leftrightarrow 16x = 28 \leftrightarrow x = \frac{28}{16} \leftrightarrow x = \frac{7}{4}$

k)  $5x - 10 = \frac{x+1}{2} \leftrightarrow 2(5x - 10) = x + 1 \leftrightarrow 10x - 20 = x + 1 \leftrightarrow 10x - x = 1 + 20 \leftrightarrow 9x = 21 \leftrightarrow x = \frac{21}{9} \leftrightarrow x = \frac{7}{3}$

l)  $\frac{x}{5} + \frac{x}{2} = \frac{7}{10} \leftrightarrow \frac{2x+5x}{10} = \frac{7}{10} \leftrightarrow 70x = 70 \leftrightarrow x = \frac{70}{70} \leftrightarrow x = 1$

3.

Idade de Ben:  $x$

Idade de Carola:  $x + 2$

Soma das idades:  $x + (x + 2) = 12 \leftrightarrow 2x + 2 = 12 \leftrightarrow 2x = 10 \leftrightarrow x = 5$

Portanto, Ben tem 5 anos.

4.

Quantidade de canetas adquiridas (lembrando que cada pacote tem 12 unidades):  $12p$

Quantidade anterior: 7

Total de canetas:

$$12p + 7 = 79 \leftrightarrow 12p = 79 - 7 \leftrightarrow 12p = 72 \leftrightarrow p = \frac{72}{12} = 6$$

Portanto, o professor comprou 6 pacotes de canetas.

5.

Largura do retângulo:  $x$

Altura do retângulo:  $x - 4$

Perímetro do retângulo (soma de todos os lados):

$$x + x + (x - 4) + (x - 4) = 28 \leftrightarrow 4x - 8 = 28 \leftrightarrow 4x = 20 \leftrightarrow x = 5$$

Área do retângulo (produto entre a largura e a altura):

$$x \cdot (x - 4) = 5 \cdot (5 - 4) = 5 \cdot 1 = 5 \text{ cm}^2$$

Portanto, a área do retângulo é de  $5 \text{ cm}^2$ .

6. Montando a regra de três entre as grandezas diretamente proporcionais, temos:

Farinha (kg)	Trigo (kg)
28	40
7	$x$

$$\frac{28}{7} = \frac{40}{x} \leftrightarrow 28x = 280 \leftrightarrow x = \frac{280}{28} = 10$$

Portanto, são necessários 10 quilogramas do mesmo trigo.

7. Montando a regra de três entre as grandezas inversamente proporcionais, temos:

Velocidade (km/h)	Tempo (h)
60	4
80	x

$$\frac{60}{80} = \frac{x}{4} \leftrightarrow 80x = 240 \leftrightarrow x = \frac{240}{80} = 3$$

Portanto, o percurso levará 3 horas.

8. Montando a regra de três entre as grandezas inversamente proporcionais, temos:

Quantidade de eletricitistas	Dias
8	3
6	x

$$\frac{8}{6} = \frac{x}{3} \leftrightarrow 6x = 24 \leftrightarrow x = \frac{24}{6} = 4$$

Portanto, levarão 4 dias.

9. Montando a regra de três entre as grandezas inversamente proporcionais, temos:

Páginas	Linhas
270	40
x	30

$$\frac{270}{x} = \frac{30}{40} \leftrightarrow 30x = 10800 \leftrightarrow x = \frac{10800}{30} = 360$$

Portanto, o livro teria 360 páginas.

10. Montando a regra de três entre as grandezas diretamente proporcionais, temos:

Litros de água	Minutos
2700	90
x	14

Portanto, a torneira despeja 420 litros.

## PORCENTAGEM

### 1. DEFINIÇÃO E REPRESENTAÇÃO

Toda fração que tem como denominador o número 100 denomina-se **fração centesimal**.

Podemos representar as frações centesimais como porcentagens.

$$\frac{5}{100} = 5\% = 0,05$$

$$\frac{25}{100} = 25\% = 0,25$$

$$\frac{120}{100} = 120\% = 1,2$$

#### 1.1. PORCENTAGEM DE UM VALOR

- **Usando regra de três**

Calcular 20% de 80.

valor	porcentagem
80	100%
x	20%

$$100x = 1600 \leftrightarrow x = 16$$

- **Usando multiplicação de fração**

Calcular 20% de 80.

$$20\% = \frac{20}{100} = \frac{2}{10}$$

$$\frac{2}{10} \cdot 80 = 16$$

- **Usando números decimais**

Calcular 20% de 80.

$$20\% = 0,2$$

$$0,2 \cdot 80 = 16$$

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. **(Fatec 2022)** Em 2020 no Brasil, 97 % das pessoas com idade entre 7 e 14 anos estavam matriculadas na escola. O restante, correspondente a 1,5 milhão de pessoas com essa idade escolar, estava fora da sala de aula.

<<https://tinyurl.com/tfs6qgm>> Acesso em: 22.04.2022. Adaptado.

Segundo os dados apresentados, em 2020, o número de pessoas com idade entre 7 e 14 anos que estavam matriculadas na escola, em milhões, era

- a) 48,5.  
b) 45,3.  
c) 43,5.  
d) 42,7.  
e) 40,5.
2. **(Uece 2022)** Em um estádio onde são realizados jogos de futebol, são disponibilizados três tipos de ingressos: ingressos de categoria VIP, que custam p reais; de categoria intermediária, que custam q reais, o que corresponde a 60% de p; e os de categoria econômica, que custam 75% de q. Se a soma dos valores dos três tipos de ingressos é R\$ 164,00, então, o ingresso de menor valor custa
- a) R\$ 32,00.  
b) R\$ 36,00.  
c) R\$ 38,00.  
d) R\$ 40,00.
3. **(Pucrj 2022)** Alberto sai de casa com R\$ 200,00 em dinheiro. Ele passa primeiro na farmácia, onde gasta  $\frac{1}{4}$  do que tem consigo. Em seguida ele visita a papelaria, onde gasta 40% do que lhe resta. Depois ele passa pela banca de jornal, e ao voltar para casa, verifica que ainda tem R\$ 55,00. Sabendo que, na banca de jornal, ele comprou uma revista no valor de R\$ 10,00 e um jogo para seu filho, quanto custou o jogo?
- a) R\$ 25,00  
b) R\$ 30,00  
c) R\$ 35,00  
d) R\$ 40,00
4. **(Unifor - Medicina 2022)** Ana possui uma pequena lanchonete onde vende coxinha. No dia 3 de outubro, ela aumentou o preço da coxinha em 30%; no dia 20 de outubro, ela aumentou o preço da coxinha em 10%. Se P era o preço da coxinha no dia primeiro de outubro, qual será o preço da coxinha após os dois aumentos?
- a) 1,43P  
b) 1,4P  
c) 0,43P  
d) 0,4P  
e) P + 4

5. **(Ufpr 2021)** O manual de instruções de uma balança de precisão informa que o erro cometido na aferição de objetos de até 500 g é de no máximo 0,5%. Se um objeto de 70g for colocado nessa balança, o valor registrado por ela será de no máximo:

- a) 70,035 g.  
b) 70,350 g.  
c) 73,500 g.  
d) 75,000 g.  
e) 75,500 g.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. Represente as frações abaixo na forma percentual.

a)  $\frac{7}{10} =$                       b)  $\frac{1}{5} =$                       c)  $\frac{3}{20} =$   
d)  $\frac{3}{4} =$                         e)  $\frac{1}{8} =$                       f)  $\frac{2}{25} =$   
g)  $\frac{3}{5} =$                         h)  $\frac{7}{20} =$

2. Calcule as porcentagens e escreva o resultado usando números decimais ou frações irredutíveis:

a) 25% de 400 =  
b) 15% de 200 =  
c) 50% de 1500 =  
d) 18% de 380 =  
e) 12% de 225 =  
f) 10% de 250 =  
g) 50% de 340 =  
h) 120% de 250 =  
i) 55% de 240 =  
j) 75% de 60 =  
k) 50% de 4680 =  
l) 15% de 20 =

3. Em cada item, faça o que se pede:

- a) Sabendo que 45% de um número equivale a 36, determine esse número.  
b) Sabendo que 50% de um número equivale a 11, determine esse número.  
c) Sabendo que 60% de um número equivale a 54, determine esse número.  
d) Sabendo que 15% de um número equivale a 7,2, determine esse número.  
e) Sabendo que 85% de um número equivale a 120,7, determine esse número.  
f) Sabendo que 23% de um número equivale a 13,8, determine esse número.  
g) Sabendo que 25% de um número equivale a 90, determine esse número.  
h) Sabendo que 12% de um número equivale a 360, determine esse número.



4. Das 20 moedas que possuo em meu bolso, apenas 15% delas são moedas de 1 real. Quantas moedas de 1 real eu possuo em meu bolso?
5. Dos 28 bombons que estavam na minha gaveta, já comi 75%. Quantos bombons ainda me restam?
6. Ao comprar um produto que custava R\$ 1.500,00, obtive um desconto de 12%. Por quanto acabei pagando o produto? Qual o valor do desconto obtido?
7. Em uma população de 250 ratos, temos que 16% são brancos. Qual é o número de ratos brancos desta população?
8. Um jogador de futebol, ao longo de um campeonato, cobrou 75 faltas, convertendo em gols 8% dessas faltas. Quantos gols de falta esse jogador fez?
9. Sabe-se que 55% dos empregados de uma empresa são do sexo masculino e 45% são do sexo feminino. Verificou-se que 71% do total dos empregados é a favor da implantação de um projeto e que 40% dos empregados do sexo feminino são contra. A porcentagem dos empregados do sexo masculino que são a favor do projeto é igual a
- 66%
  - 88%
  - 44%
  - 80%
  - 72,5%
10. Uma loja está liquidando seus produtos e resolveu vender seus televisores de 32 polegadas com um desconto de 30% sobre o preço à vista. Uma TV de 32 polegadas, cujo preço à vista é R\$ 890,00, será vendida por
- R\$ 267,00
  - R\$ 623,00
  - R\$ 860,00
  - R\$ 863,30
  - R\$ 871,00

## GABARITO (E.I.)

1.

- $\frac{7}{10} = 0,7 = 70\%$
- $\frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$
- $\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$
- $\frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$
- $\frac{1}{8} = 0,125 = 12,5\%$
- $\frac{2}{25} = 0,08 = 8\%$
- $\frac{3}{5} = 0,6 = 60\%$
- $\frac{7}{20} = 0,35 = 35\%$

2.

- 25% de 400 =  $0,25 \cdot 400 = 100$
- 15% de 200 =  $0,15 \cdot 200 = 30$
- 50% de 1500 =  $0,5 \cdot 1500 = 750$
- 18% de 380 =  $0,18 \cdot 380 = 68,4$
- 12% de 225 =  $0,12 \cdot 225 = 27$
- 10% de 250 =  $0,1 \cdot 250 = 25$
- 50% de 340 =  $0,5 \cdot 340 = 170$
- 120% de 250 =  $1,2 \cdot 250 = 300$
- 55% de 240 =  $0,55 \cdot 240 = 132$
- 75% de 60 =  $0,75 \cdot 60 = 45$
- 50% de 4680 =  $0,5 \cdot 4680 = 2340$
- 15% de 20 =  $0,15 \cdot 20 = 3$

3.

- $\frac{45}{100} \cdot x = 36 \leftrightarrow x = 36 \cdot \frac{100}{45} \leftrightarrow x = \frac{3600}{45} \leftrightarrow x = 80$
- $\frac{50}{100} \cdot x = 11 \leftrightarrow x = 11 \cdot \frac{100}{50} \leftrightarrow x = \frac{1100}{50} \leftrightarrow x = 22$
- $\frac{60}{100} \cdot x = 54 \leftrightarrow x = 54 \cdot \frac{100}{60} \leftrightarrow x = \frac{5400}{60} \leftrightarrow x = 90$
- $\frac{15}{100} \cdot x = 7,2 \leftrightarrow x = 7,2 \cdot \frac{100}{15} \leftrightarrow x = \frac{720}{15} \leftrightarrow x = 48$
- $\frac{85}{100} \cdot x = 120,7 \leftrightarrow x = 120,7 \cdot \frac{100}{85} \leftrightarrow x = \frac{12070}{85} \leftrightarrow x = 142$
- $\frac{23}{100} \cdot x = 13,8 \leftrightarrow x = 13,8 \cdot \frac{100}{23} \leftrightarrow x = \frac{1380}{23} \leftrightarrow x = 60$
- $\frac{25}{100} \cdot x = 90 \leftrightarrow x = 90 \cdot \frac{100}{25} \leftrightarrow x = \frac{9000}{25} \leftrightarrow x = 360$
- $\frac{12}{100} \cdot x = 360 \leftrightarrow x = 360 \cdot \frac{100}{12} \leftrightarrow x = \frac{36000}{12} \leftrightarrow x = 3000$

4. Calculando 15% de 20:

$$0,15 \cdot 20 = 3$$

Portanto, possuo 3 moedas de 1 real em meu bolso.

5. Calculando 75% de 28:

$$0,75 \cdot 28 = 21$$

Portanto, ainda me restam  $28 - 21 = 7$  bombons.

6. Calculando 12% de 1500:

$$0,12 \cdot 1500 = 180$$

Portanto, o valor do desconto obtido foi R\$ 180,00 e o produto saiu por R\$ 1500,00 – R\$ 180,00 = R\$ 1320,00.

7. Calculando 16% de 250:

$$0,16 \cdot 250 = 40$$

Portanto, há 40 ratos brancos nessa população.

8. Calculando 8% de 75:

$$0,08 \cdot 75 = 6$$

Portanto, esse jogador fez 6 gols de falta.

9. D

10. B

## SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

### 1. SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

#### 1.1. DEFINIÇÃO

Em problemas envolvendo equações do primeiro grau, podemos precisar encontrar o valor de mais de uma incógnita. Neste caso, devemos ter também mais de uma equação. Um conjunto de equações do primeiro grau determina um **sistema de equações** do primeiro grau.

#### 1.2. MÉTODOS DE RESOLUÇÃO

- **Método da substituição**

Este método consiste em obter, a partir de uma das equações, uma incógnita em função das demais. Em seguida, substitui-se esse resultado nas outras equações.

Veja o exemplo:

$$\begin{cases} 2x - y = 1 & \text{(I)} \\ 5x - 2y = 16 & \text{(II)} \end{cases}$$

**1º passo:** Escolhemos uma das equações e isolamos uma das incógnitas em função da outra.

$$\text{(I): } 2x - y = 1 \rightarrow y = 2x - 1$$

**2º passo:** Substituímos a incógnita isolada, em outra equação do sistema, pela expressão obtida no passo anterior, a fim de encontrar o valor da outra incógnita.

$$\text{(II): } 5x - 2y = 16 \rightarrow 5x - 2(2x - 1) = 16 \rightarrow x + 2 = 16 \rightarrow \boxed{x=14}$$

**3º passo:** Ao encontrarmos o valor da incógnita, devemos substituí-lo em qualquer uma das equações para encontrarmos o valor da outra.

$$\text{(I): } 2x - y = 1 \rightarrow 2(14) - y = 1 \rightarrow \boxed{y=27}$$

**4º passo:** Escrevemos o conjunto solução do sistema como:

$$S = \{(14, 27)\}$$

- **Método da combinação linear ou adição**

Este método consiste em multiplicar uma das equações por um número real não nulo a fim de igualar os coeficientes de uma das incógnitas em ambas as equações. Em seguida, efetuando a soma (ou subtração) entre as equações, esses coeficientes irão se anular, diminuindo, assim, a quantidade de incógnitas.

Veja o exemplo:

$$\begin{cases} 2x - y = 1 & \text{(I)} \\ 5x - 2y = 16 & \text{(II)} \end{cases}$$

Ao multiplicar toda a equação (I) por 2, teremos:

$$2x - y = 1 \rightarrow (\cdot 2) \rightarrow 4x - 2y = 2$$

Reescrevendo o sistema, teremos:

$$\begin{cases} 4x - 2y = 2 \text{ (I')} \\ 5x - 2y = 16 \text{ (II)} \end{cases}$$

Efetuando a subtração (I') - (II):

$$-x = -14 \rightarrow \boxed{x=14}$$

Substituindo o valor encontrado da incógnita em qualquer uma das equações, encontraremos o valor da outra.

$$(I): 2x - y = 1 \rightarrow 2(14) - y = 1 \rightarrow \boxed{y=27}$$

Assim, o conjunto solução é:

$$S = \{(14, 27)\}$$

4. **(Unicamp indígenas 2021)** Numa lanchonete, 2 refrigerantes e 2 coxinhas custam R\$18,00. O preço de 3 refrigerantes e 5 coxinhas é R\$ 37,00. Podemos dizer que o valor a ser pago por 1 refrigerante e 2 coxinhas é:
- R\$ 14,00.
  - R\$ 13,00.
  - R\$ 11,00.
  - R\$ 12,00.

5. **(Uema 2020)** Uma consultora de produtos de beleza precisa repor o seu estoque junto à distribuidora. Para tanto, gastou nas suas compras R\$ 345,00 para a reposição do estoque cujos preços, por unidade, são: R\$ 12,00, o batom e R\$ 7,00, o esmalte. Sabendo que foram adquiridas 35 unidades de produtos no total, calcule a quantidade de batons e de esmaltes comprados.

## EXERCÍCIOS DE SALA

- (Fmc 2022)** Um recipiente cheio de açúcar pesa 750g e com 1/3 de sua capacidade de açúcar seu novo peso é de 400g. O mesmo recipiente com 2/3 de sua capacidade de açúcar pesa
  - 500g
  - 575g
  - 600g
  - 625g
  - 650g
- (Upf 2022)** O professor Ademir tem um recipiente contendo n mililitros de solução para distribuir aos alunos em sua aula de química. Se ele der a cada aluno 3 mililitros de solução, sobrarão 7 mililitros. Para dar a cada aluno 4 mililitros de solução, ele precisará de 19 mililitros adicionais. Nessas condições, o número de estudantes na aula é:
  - 23
  - 22
  - 26
  - 19
  - 52
- (Unisinos 2022)** Num plano de saúde, a mensalidade é de R\$ 300,00 para pessoas de até 50 anos e de R\$ 500,00 para pessoas com 51 anos ou mais. Há 1800 pessoas associadas ao plano, que pagam mensalmente um total de R\$ 680.000,00. Com base nessas informações, podemos afirmar que a quantidade de pessoas com até 50 anos associadas ao plano é igual a
  - 700
  - 800
  - 900
  - 1000
  - 1100

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

- Verifique se o par ordenado (3,2) é solução dos sistemas de equações a seguir.
  - $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ x - 2y = -1 \end{cases}$
  - $\begin{cases} -3x - y = -11 \\ -x + y = -1 \end{cases}$
  - $\begin{cases} 5x - 3y = 10 \\ x + 3y = 9 \end{cases}$
  - $\begin{cases} x + 4y = 12 \\ 7x - y = 19 \end{cases}$
- Resolva os sistemas pelo método da substituição
  - $\begin{cases} x + y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$
  - $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 9 \end{cases}$
  - $\begin{cases} 3x - y = 10 \\ x + y = 18 \end{cases}$
  - $\begin{cases} x + y = 10 \\ x - 3y = -2 \end{cases}$
- Resolva os sistemas pelo método da adição
  - $\begin{cases} 3x + y = 3 \\ 3x + 4y = 30 \end{cases}$
  - $\begin{cases} 5x - 3y = 15 \\ 2x + 3y = 6 \end{cases}$
  - $\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ 3x + 2y = 2 \end{cases}$
  - $\begin{cases} 6x - 5y = 15 \\ -7x + 16y = 13 \end{cases}$

4. Uma pessoa participa de um jogo em que uma moeda honesta é lançada 100 vezes. Cada vez que ocorre cara, ela ganha R\$ 10,00 e cada vez que ocorre coroa, perde R\$ 5,00. Se após os 100 lançamentos a pessoa teve um ganho líquido de R\$ 25,00, quantas vezes deve ter ocorrido cara na moeda?
5. Para assistir a um show em um clube, compareceram 4000 pessoas. Nesse show, o número de sócios presentes foi 1100 a menos que o dobro do número de não-sócios presentes. Qual o número de sócios compareceu ao show?
6. Em um jogo de basquete, algumas cestas valem 2 pontos enquanto outras valem 3 pontos. Um time totalizou 86 pontos. Sabendo que a quantidade de cestas feitas pelo time foi 37, calcule o número de cestas de 3 pontos.
7. Em uma fazenda, existem cavalos e galinhas, totalizando 50 cabeças e 100 pés. Encontre o número de cavalos e galinhas dessa fazenda.
8. Em um estacionamento, há triciclos e quadriciclos, totalizando 17 veículos e 61 rodas. Quantos triciclos há nesse estacionamento?
9. Carlos possui uma gráfica e frequentemente transporta caixas de madeira contendo resmas de papel. As caixas vazias têm sempre a mesma massa e as resmas de papel também. Quando ele transporta 10 caixas, cada uma com 30 resmas, a carga total tem massa igual a 650 kg. Por outro lado, quando ele transporta 20 caixas, cada uma com 20 resmas, a carga total tem massa de 900 kg. Determine a massa de uma caixa vazia, em quilogramas.
10. Certo dia, numa mesma casa de câmbio, Paulo trocou 40 dólares e 20 euros por R\$ 225,00 e Pedro trocou 50 dólares e 40 euros por R\$ 336,00. Nesse dia, 1 euro estava cotado em quanto? E um dólar?

2.

$$a) \begin{cases} x + y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

$$(L1): x = 7 - y$$

$$(L2): 7 - y - y = 1 \leftrightarrow 7 - 2y = 1 \leftrightarrow y = 3$$

$$(L1): x = 7 - 3 \leftrightarrow x = 4$$

$$S = \{(4, 3)\}$$

$$b) \begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 9 \end{cases}$$

$$(L1): x = 5 - y$$

$$(L2): 2 \cdot (5 - y) - y = 9 \leftrightarrow 10 - 2y - y = 9 \leftrightarrow -3y = -1$$

$$\leftrightarrow y = \frac{1}{3}$$

$$(L1): x = 5 - \left(\frac{1}{3}\right) \leftrightarrow x = \frac{14}{3}$$

$$S = \left\{\left(\frac{14}{3}, \frac{1}{3}\right)\right\}$$

$$c) \begin{cases} 3x - y = 10 \\ x + y = 18 \end{cases}$$

$$(L1): y = 3x - 10$$

$$(L2): x + 3x - 10 = 18 \leftrightarrow 4x = 28 \leftrightarrow x = 7$$

$$(L1): y = 3 \cdot (7) - 10 \leftrightarrow y = 21 - 10 \leftrightarrow y = 11$$

$$S = \{(7, 11)\}$$

$$d) \begin{cases} x + y = 10 \\ x - 3y = -2 \end{cases}$$

$$(L1): x = 10 - y$$

$$(L2): 10 - y - 3y = -2 \leftrightarrow -4y = -12 \leftrightarrow y = 3$$

$$(L1): x = 10 - 3 \leftrightarrow x = 7$$

$$S = \{(7, 3)\}$$

3.

$$a) \begin{cases} 3x + y = 3 \\ 3x + 4y = 30 \end{cases}$$

$$(L1) - (L2):$$

$$(3x + y) - (3x + 4y) = 3 - 30$$

$$3x + y - 3x - 4y = -27$$

$$-3y = -27$$

$$y = 9$$

$$(L1): 3x + 9 = 3 \leftrightarrow 3x = -6 \leftrightarrow x = -2$$

$$S = \{(-2, 9)\}$$

$$b) \begin{cases} 5x - 3y = 15 \\ 2x + 3y = 6 \end{cases}$$

$$(L1) + (L2):$$

$$5x - 3y + 2x + 3y = 15 + 6$$

$$7x = 21$$

$$x = 3$$

$$(L1): 5 \cdot (3) - 3y = 15 \leftrightarrow 15 - 3y = 15 \leftrightarrow -3y = 0 \leftrightarrow$$

$$y = 0$$

$$S = \{(3, 0)\}$$

## GABARITO (E.I.)

1.

a) É solução, pois:  $\begin{cases} 2 \cdot (3) + (2) = 6 + 2 = 8 \\ (3) - 2 \cdot (2) = 3 - 4 = -1 \end{cases}$

b) É solução, pois:  $\begin{cases} -3 \cdot (3) - (2) = -9 - 2 = -11 \\ -(3) + (2) = -3 + 2 = -1 \end{cases}$

c) É solução, pois:  $\begin{cases} 5 \cdot (3) - 3 \cdot (2) = 15 - 6 = 9 \\ (3) + 3 \cdot (2) = 3 + 6 = 9 \end{cases}$

d) Não é solução, pois:  $\begin{cases} (3) + 4 \cdot (2) = 3 + 8 = 11 \neq 12 \\ 7 \cdot (3) - (2) = 21 - 2 = 19 \end{cases}$

$$c) \begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ 3x + 2y = 2 \end{cases}$$

$$3(L1) - 2(L2):$$

$$3(2x + 5y) - 2(3x + 2y) = 3 \cdot 16 - 2 \cdot 2$$

$$6x + 15y - 6x - 4y = 48 - 4$$

$$11y = 44$$

$$y = 4$$

$$(L1): 2x + 5 \cdot (4) = 16 \leftrightarrow 2x + 20 = 16 \leftrightarrow x = -2$$

$$S = \{(-2, 4)\}$$

$$d) \begin{cases} 6x - 5y = 15 \\ -7x + 16y = 13 \end{cases}$$

$$7(L1) + 6(L2):$$

$$7(6x - 5y) + 6(-7x + 16y) = 7 \cdot 15 + 6 \cdot 13$$

$$42x - 35y - 42x + 96y = 105 + 78$$

$$61y = 183$$

$$y = 3$$

$$(L1): 6x - 5 \cdot (3) = 15 \leftrightarrow 6x = 30 \leftrightarrow x = 5$$

$$S = \{(5, 3)\}$$

4.

Quantidade de caras:  $x$

Quantidade de coroas:  $y$

Valores obtidos com a face cara:  $10x$

Valores obtidos com a face coroa:  $-5y$

Total de lançamentos:  $x + y = 100$

Total de valores:  $10x - 5y = 25$

Montando o sistema, temos:

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ 10x - 5y = 25 \end{cases}$$

Resolvendo pelo método da adição:

$$5(L1) + L2:$$

$$5(x + y) + 10x - 5y = 5 \cdot 100 + 25$$

$$5x + 5y + 10x - 5y = 525$$

$$15x = 525$$

$$x = 35$$

Portanto, ocorreu a face cara 35 vezes.

5.

Número de não-sócios:  $x$

Número de sócios:  $y$

Total de pessoas:  $x + y = 4000$

Relação entre sócios e não-sócios:  $y = 2x - 1100$

Por substituição:  $x + y = 4000 \leftrightarrow x + 2x - 1100 = 4000$

$$\leftrightarrow 3x = 5100 \leftrightarrow x = 1700$$

Assim,  $y = 2 \cdot (1700) - 1100 = 2300$

Portanto, compareceram 2300 sócios ao show.

6.

Quantidade de cestas de 2 pontos:  $x$

Quantidade de cestas de 3 pontos:  $y$

Pontos obtidos com as cestas de 2 pontos:  $2x$

Pontos obtidos com as cestas de 3 pontos:  $3x$

Total de cestas:  $x + y = 37$

Total de pontos:  $2x + 3x = 86$

Montando o sistema, temos:

$$\begin{cases} x + y = 37 \\ 2x + 3y = 86 \end{cases}$$

Resolvendo pelo método da adição:

$$2(L1) - L2:$$

$$2(x + y) - (2x + 3y) = 2 \cdot 37 - 86$$

$$2x + 2y - 2x - 3y = -12$$

$$-y = -12$$

$$y = 12$$

Portanto, foram feitas 12 cestas de 3 pontos.

7.

Quantidade de cavalos (logo, de cabeças de cavalos):  $x$

Quantidade de galinhas (logo, de cabeças de galinhas):  $y$

Quantidade de pés de cavalos:  $4x$

Quantidade de pés de galinhas:  $2y$

Total de cabeças:  $x + y = 50$

Total de pés:  $4x + 2y = 100$

Montando o sistema, temos:

$$\begin{cases} x + y = 50 \\ 4x + 2y = 100 \end{cases}$$

Resolvendo pelo método da adição:

$$2(L1) - L2:$$

$$2(x + y) - (4x + 2y) = 2 \cdot 50 - 100$$

$$2x + 2y - 4x - 2y = 0$$

$$-2x = 0$$

$$x = 0$$

$$(L1): x + y = 50 \leftrightarrow 0 + y = 50 \leftrightarrow y = 50$$

Portanto, existem 0 cavalos e 50 galinhas.

8.

Quantidade de triciclos:  $x$

Quantidade de quadriciclos:  $y$

Quantidade de rodas dos triciclos:  $3x$

Quantidade de rodas dos quadriciclos:  $4y$

Total de veículos:  $x + y = 17$

Total de rodas:  $3x + 4y = 61$

Montando o sistema, temos:

$$\begin{cases} x + y = 17 \\ 3x + 4y = 61 \end{cases}$$

Resolvendo pelo método da adição:

$$3(L1) - (L2):$$

$$3(x + y) - (3x + 4y) = 3 \cdot 17 - 61$$

$$3x + 3y - 3x - 4y = -10$$

$$-y = -10$$

$$y = 10$$

$$(L1): x + y = 17 \leftrightarrow x + 10 = 17 \leftrightarrow x = 7$$

Portanto, há 7 triciclos no estacionamento.

**9.**

Sabendo que 10 caixas (c) com 300 resmas (r) pesam 650 kg, temos:  $10c + 300r = 650$

Sabendo que 20 caixas, com 400 resmas pesam 900 kg, temos:  $20c + 400r = 900$

Montando o sistema, temos:

$$\begin{cases} 10c + 300r = 650 \\ 20c + 400r = 900 \end{cases}$$

Resolvendo pelo método da adição:

$$2(L1) - (L2):$$

$$2(10c + 300r) - (20c + 400r) = 2 \cdot 650 - 900$$

$$20c + 600r - 20c - 400r = 400$$

$$200r = 400$$

$$r = 2$$

$$(L1): 10c + 300r = 650 \leftrightarrow 10c + 600 = 650 \leftrightarrow 10c = 50 \leftrightarrow c = 5$$

Portanto, uma caixa vazia tem massa 5 kg.

**10.**

Cotação do dólar: x

Cotação do euro: y

$$\text{Operação de Paulo: } 40x + 20y = 225$$

$$\text{Operação de Pedro: } 50x + 40y = 336$$

Montando o sistema, temos:

$$\begin{cases} 40x + 20y = 225 \\ 50x + 40y = 336 \end{cases}$$

Resolvendo pelo método da adição:

$$2(L1) - (L2):$$

$$2 \cdot (40x + 20y) - (50x + 40y) = 2 \cdot 225 - 336$$

$$80x + 40y - 50x + 40y = 114$$

$$30x = 114$$

$$x = 3,8$$

$$(L1): 40x + 20y = 225 \leftrightarrow 40 \cdot 3,8 + 20y = 225 \leftrightarrow 152 + 20y = 225 \leftrightarrow 20y = 73 \leftrightarrow y = 3,65$$

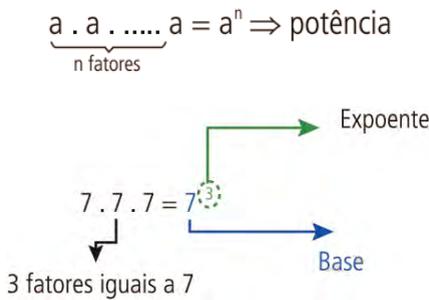
Portanto, 1 euro estava cotado em R\$ 3,65 e 1 dólar estava cotado em R\$ 3,80.

# POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO

## 1. POTENCIAÇÃO

### 1.1. DEFINIÇÃO

**Potenciação** é a operação matemática que representa a multiplicação de fatores iguais.



- A **potência** indica um produto de fatores iguais;
- A **base** indica o fator que se repete; e
- O **expoente** indica quantas vezes a base se repete como fator.

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4 = 16$$

### 1.2. PROPRIEDADES DA POTENCIAÇÃO

$a^1 = a$	$(a^b)^c = a^{bc}$
$a^b \cdot a^c = a^{b+c}$	$(a \cdot b)^c = a^c \cdot b^c$
$\frac{a^b}{a^c} = a^{b-c}$	$a^{-1} = \frac{1}{a}, a \neq 0$
$a^0 = 1, a \neq 0$	$a^{\frac{b}{c}} = \sqrt[c]{a^b}$

#### Observações

- Toda potência de base 1 é igual a 1.  
 $1^2 = 1^{15} = 1^{1000} = 1$
- Toda potência de expoente par é positiva.  
 $(-2)^4 = 16$        $(-5)^2 = 25$
- Toda potência de expoente ímpar mantém o sinal da base:  
 $(-3)^3 = 27$        $(-2)^5 = -32$
- Toda potência de base diferente de zero e expoente zero é igual a 1.  
 $a^0 = 1, a \neq 0$

## 2. RADICIAÇÃO

### 2.1. DEFINIÇÃO

Dados um número real  $a$  e um número natural  $n \geq 1$ , chama-se **raiz enésima** de  $a$  o número real  $b$ , tal que  $b^n = a$ .

O símbolo utilizado para representar a raiz enésima de  $a$  é  $\sqrt[n]{a}$  e é chamado de radical. Nesse símbolo,  $a$  é o radicando e  $n$  é o índice.

$$\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a$$

Exemplos:

- a)  $\sqrt[2]{32} = 6$ , pois  $6^2 = 36$ .
- b)  $\sqrt[3]{-8} = -2$ , pois  $(-2)^3 = (-8)$ .
- c)  $\sqrt[4]{81} = 3$ , pois  $3^4 = 81$ .

Propriedades da radiciação

- $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n \cdot p]{a^{m \cdot p}}$ , com  $p \neq 0$ .
- $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n \cdot p]{a^{m \cdot p}}$ , com  $p \neq 0$ .
- $\sqrt[n]{a \cdot c} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{c}$
- $\sqrt{\frac{a}{c}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{c}}$ , com  $c \neq 0$ .
- $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$
- $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$
- $(\sqrt[n]{a^m})^p = \sqrt[n]{a^{m \cdot p}}$

### 2.2. RACIONALIZAÇÃO DE DENOMINADORES

A fração  $\frac{4}{\sqrt{3}}$  tem no seu denominador um número irracional. A racionalização de denominadores consiste na obtenção de uma fração com denominador racional equivalente.

Para racionalizar o denominador de uma fração, devemos multiplicar o numerador e o denominador dessa fração por uma expressão com radical, denominado **fator racionalizante**, de modo a obter uma nova fração equivalente com denominador sem radical.

**1º caso:** O denominador possui um único radical. Neste caso, o fator racionalizante é o próprio escolhido de modo a eliminar a raiz.

$$\frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \cdot \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

**2º caso:** O denominador é uma soma ou diferença de dois termos em que um deles, ou ambos, são radicais. Neste caso, o fator racionalizante será a expressão conjugada do denominador, sendo a expressão conjugada de  $a + b$  é  $a - b$ .

$$\frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{2}} \cdot \frac{(\sqrt{5} - \sqrt{2})}{(\sqrt{5} - \sqrt{2})} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{5 - 2} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{3}$$

**Observação:** usamos o conjugado pois  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ .

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (UEM 2020) Assinale o que for **correto**.

01)  $\frac{\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} = 2 - \sqrt{2}$

02)  $\sqrt{7} = 2 + \sqrt{3}$ .

04)  $\sqrt[6]{9} = \sqrt[3]{3}$ .

08)  $(2^{30})^{30} = (2^{100})^9$ .

16)  $24^{125} = 8^{125} + 16^{125}$ .

2. (G1 - IFMT 2020) O valor de x na seguinte expressão  $x = \frac{\sqrt[5]{0,00032} \cdot \sqrt[4]{0,0256}}{\sqrt[3]{0,125}}$  é:

- a) 0,02
- b) 0,04
- c) 0,08
- d) 0,16
- e) 0,32

3. (G1 - CFTMG) O valor da expressão numérica  $\frac{(1,25)^{-2} + 4 \times 5^{-1}}{(0,999\dots)^2 - 2(-10)^{-1}}$  é igual a

- a)  $\frac{3}{5}$
- b)  $\frac{4}{5}$
- c)  $\frac{6}{5}$
- d)  $\frac{7}{5}$

4. (PUCCAMP) Usando a tecnologia de uma calculadora pode-se calcular a divisão de 2 por  $\sqrt[3]{4}$  e obter um resultado igual a

- a)  $\sqrt{4}$ .
- b)  $\sqrt[3]{3}$ .
- c)  $\sqrt{5}$ .
- d)  $\sqrt[3]{2}$ .
- e)  $\sqrt{4^2}$ .

5. (G1 - IFSUL) O valor da expressão  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{5}\right)^2 + \sqrt[3]{-27}$  é

- a) 3
- b) -3
- c)  $\frac{551}{25}$
- d)  $\frac{701}{25}$



**ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)**

1. Calcule as potências.

- a)  $2^6$
- b)  $4^6$
- c)  $9^2$
- d)  $11^0$
- e)  $(-2)^3$
- f)  $(-4)^5$
- g)  $(-6)^2$
- h)  $(-7)^4$
- i)  $4^4$
- j)  $7^{-2}$
- k)  $20^{-1}$
- l)  $2^{-6}$

2. Calcule as potências.

- a)  $(-0,3)^4$
- b)  $\left(-\frac{3}{2}\right)^2$
- c)  $\left(-\frac{3}{4}\right)^3$
- d)  $(1,9)^2$
- e)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$
- f)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4}$
- g)  $\left(\frac{4}{3}\right)^{-2}$
- h)  $(4,56)^2$

3. Dê o valor da expressão  $\frac{2 \cdot 3^2 + 3 \cdot 2^2}{4 \cdot 6^2}$ .

4. Use as propriedades da potenciação para transformar as expressões em uma única potência.

- a)  $7^5 \times 7^4$
- b)  $5^6 : 5^4$
- c)  $(13^2)^6$
- d)  $\left(\frac{7}{9}\right)^{20} \div \left(\frac{7}{9}\right)^{15}$
- e)  $8^5 \div 8^4$
- f)  $(0,9)^8 \times (0,9) \times (0,9)^3$
- g)  $(x^{10})^3$
- h)  $(1,7^{10})^4$
- i)  $(0,6)^{10} \div (0,6)^7$
- j)  $7^{10} \times 7^{12}$
- k)  $(-6)^3 \times (-6)^{15}$
- l)  $(-2)^{15} \times (-2) \times (-2)^9$

5. Simplifique as expressões usando as propriedades da potenciação

- a)  $(2xy^2)^3$
- b)  $(3xy^2) \cdot (2x^2y^3)$
- c)  $(5ab^2)^2 \cdot (a^2b)^3$
- d)  $\frac{9x^2y^3}{-3xy}$
- e)  $\left(\frac{16ab^4}{-8a^2b^7}\right)^{-3}$

6. Transforme em radical as potências a seguir.

- a)  $9^{\frac{3}{2}}$
- b)  $16^{\frac{3}{4}}$
- c)  $1024^{0,4}$
- d)  $625^{-0,25}$
- e)  $4^{-\frac{1}{2}}$
- f)  $64^{-\frac{2}{3}}$

7. Calcule as raízes.

- a)  $\sqrt{169}$
- b)  $\sqrt[3]{125}$
- c)  $\sqrt[3]{625}$
- d)  $\sqrt[3]{343}$
- e)  $\sqrt[4]{81}$
- f)  $\sqrt[6]{729}$
- g)  $\sqrt[7]{128}$
- h)  $\sqrt[10]{1024}$
- i)  $\sqrt[4]{\frac{4096}{16}}$
- j)  $\sqrt[3]{0,125}$
- k)  $\sqrt[3]{1,728}$
- l)  $\sqrt[5]{\frac{7776}{32}}$

8. Calcule as expressões.

- a)  $\frac{\sqrt{9} - \sqrt[3]{-8} + \left(\frac{1}{2}\right)^0}{(-2)^2 + \sqrt[3]{-27}}$
- b)  $\frac{\sqrt[3]{-1} + \sqrt[3]{8} + \sqrt{4}}{\sqrt{9+16}}$
- c)  $\sqrt{49} + \sqrt{1 + \sqrt{64}}$

9. Simplifique os radicais.

- a)  $\sqrt{98}$
- b)  $\sqrt{27}$
- c)  $\sqrt[3]{729}$
- d)  $\sqrt{363}$

10. Qual o valor da expressão  $\sqrt{32 + \sqrt{14 + \sqrt{1 + \sqrt{9}}}}$ ?

## GABARITO (E.I.)

1.

- a)  $2^6 = 64$
- b)  $4^6 = 4096$
- c)  $9^2 = 81$
- d)  $11^0 = 1$
- e)  $(-2)^3 = -8$
- f)  $(-4)^5 = -1024$
- g)  $(-6)^2 = 36$
- h)  $(-7)^4 = 2401$
- i)  $4^4 = 256$
- j)  $7^{-2} = \left(\frac{1}{7}\right)^2 = \frac{1}{49}$
- k)  $20^{-1} = \left(\frac{1}{20}\right)^1 = \frac{1}{20}$
- l)  $2^{-6} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64}$

2.

- a)  $(-0,3)^4 = 0,0081$
- b)  $\left(-\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$
- c)  $\left(-\frac{3}{4}\right)^3 = -\frac{27}{64}$
- d)  $(1,9)^2 = 3,61$
- e)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$
- f)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4} = 3^4 = 81$
- g)  $\left(\frac{4}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$
- h)  $(4,56)^2 = 20,7936$

3.

$$\frac{2 \cdot 3^2 + 3 \cdot 2^2}{4 \cdot 6^2} = \frac{2 \cdot 9 + 3 \cdot 4}{4 \cdot 36} = \frac{18 + 12}{144} = \frac{30}{144} = \frac{5}{24}$$

4.

- a)  $7^5 \times 7^4 = 7^{5+4} = 7^9$
- b)  $5^6 : 5^4 = 5^{6-4} = 5^2$
- c)  $(13^2)^6 = 13^{2 \cdot 6} = 13^{12}$
- d)  $\left(\frac{7}{9}\right)^{20} \div \left(\frac{7}{9}\right)^{15} = \left(\frac{7}{9}\right)^{20-15} = \left(\frac{7}{9}\right)^5$
- e)  $8^5 \div 8^4 = 8^{5-4} = 8^1 = 8$
- f)  $(0,9)^8 \times (0,9) \times (0,9)^3 = (0,9)^{8+1+3} = 0,9^{12}$
- g)  $(x^{10})^3 = x^{10 \cdot 3} = x^{30}$
- h)  $(1,7^{10})^4 = (1,7)^{10 \cdot 4} = 1,7^{40}$
- i)  $(0,6)^{10} \div (0,6)^7 = 0,6^{10-7} = 0,6^3$
- j)  $7^{10} \times 7^{12} = 7^{10+12} = 7^{22}$
- k)  $(-6)^3 \times (-6)^{15} = (-6)^{3+15} = (-6)^{18}$
- l)  $(-2)^{15} \times (-2) \times (-2)^9 = (-2)^{15+1+9} = (-2)^{25}$

5.

- a)  $(2xy^2)^3 = 2^3 x^3 y^{2 \cdot 3} = 8x^3 y^6$
- b)  $(3xy^2) \cdot (2x^2 y^3) = (3 \cdot 2) (x \cdot x^2) (y^2 \cdot y^3) = 6x^{1+2} y^{2+3} = 6x^3 y^5$
- c)  $(5ab^2)^2 \cdot (a^2 b)^3 = (5^2 a^2 b^{2 \cdot 2}) \cdot (a^{2 \cdot 3} b^3) = (5^2 a^2 b^4) \cdot (a^6 b^3) = 25a^{2+6} b^{4+3} = 25a^8 b^7$
- d)  $\frac{9x^2 y^3}{-3xy} = \frac{9}{-3} x^{2-1} y^{3-1} = -3x^1 y^2 = -3xy^2$
- e)  $\left(\frac{16ab^4}{-8a^2 b^7}\right)^{-3} = \left(\frac{-8a^2 b^7}{16ab^4}\right)^3 = \left(\frac{-a^2 b^7}{2ab^4}\right)^3 = \left(\frac{-a^{2-1} b^{7-4}}{2}\right)^3 = \left(\frac{-a^1 b^3}{2}\right)^3 = -\frac{a^3 b^9}{8}$

6.

- a)  $9^{\frac{3}{2}} = \sqrt[2]{9^3} = \sqrt{729}$
- b)  $16^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{16^3} = \sqrt[4]{4096}$
- c)  $1024^{0,4} = 1024^{\frac{2}{5}} = \sqrt[5]{1024^2} = \sqrt[5]{2048}$
- d)  $625^{-0,25} = 625^{-\frac{1}{4}} = \left(\frac{1}{625}\right)^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{\frac{1}{625}}$
- e)  $4^{-\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{4}}$
- f)  $64^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{64}\right)^2} = \sqrt[3]{\frac{1}{4096}}$

7.

- a)  $\sqrt{169} = 13$
- b)  $\sqrt[3]{125} = 5$
- c)  $\sqrt[4]{625} = 5$
- d)  $\sqrt[3]{343} = 7$
- e)  $\sqrt[4]{81} = 3$
- f)  $\sqrt[6]{729} = 3$

g)  $\sqrt[7]{128} = 2$

h)  $\sqrt[10]{1024} = 2$

i)  $\sqrt[4]{\frac{4096}{16}} = \sqrt[4]{256} = 4$

j)  $\sqrt[3]{0,125} = 0,5$

k)  $\sqrt[3]{1,728} = 1,2$

l)  $\sqrt[5]{\frac{7776}{32}} = \sqrt[5]{243} = 3$

8.

a)  $\frac{\sqrt{9} - \sqrt[3]{-8} + \left(\frac{1}{2}\right)^0}{(-2)^2 + \sqrt[3]{-27}} = \frac{3 - (-2) + 1}{4 + (-3)} = \frac{6}{1} = 6$

b)  $\frac{\sqrt[3]{-1} + \sqrt[3]{8} + \sqrt{4}}{\sqrt{9} + 16} = \frac{-1 + 2 + 2}{\sqrt{25}} = \frac{3}{5} = 0,6$

c)  $\sqrt{49} + \sqrt{1} + \sqrt{64} = 7 + \sqrt{1+8} = 7 + \sqrt{9} = 7 + 3 = 10$

9.

a)  $\sqrt{98} = \sqrt{7^2 \cdot 2} = \sqrt{7^2} \cdot \sqrt{2} = 7\sqrt{2}$

b)  $\sqrt{27} = \sqrt{3^3} = \sqrt{3^2 \cdot 3} = \sqrt{3^2} \cdot \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$

c)  $\sqrt[3]{729} = \sqrt[3]{3^6} = \sqrt[3]{3^3 \cdot 3^3} = \sqrt[3]{3^3} \cdot \sqrt[3]{3^3} = 3 \cdot 3 = 9$

d)  $\sqrt{363} = \sqrt{11^2 \cdot 3} = \sqrt{11^2} \cdot \sqrt{3} = 11\sqrt{3}$

10.

$$\sqrt{32 + \sqrt{14 + \sqrt{1 + \sqrt{9}}}} = \sqrt{32 + \sqrt{14 + \sqrt{1 + 3}}} = \sqrt{32 + \sqrt{14 + \sqrt{4}}} = \sqrt{32 + \sqrt{14 + 2}} = \sqrt{32 + \sqrt{16}} = \sqrt{32 + 4} = \sqrt{36} = 6$$

# NOTAÇÃO CIENTÍFICA E TRANSFORMAÇÃO DE UNIDADES

## 1. NOTAÇÃO CIENTÍFICA

A **notação científica** é uma ferramenta utilizada para representar números muito grandes ou muito pequenos usando potências de 10.

Um número escrito na forma de notação científica possui a seguinte forma:  $a \cdot 10^n$ , com  $1 \leq a < 10$

Para transformar um número em notação científica, fa-  
zemos:

**1º passo:** Escrevemos o número na forma decimal entre 1 e 10.

**2º passo:** Contamos quantas casas decimais a vírgula andou e colocamos esse valor como expoente da base 10. É preciso ter atenção quando se anda com a vírgula: se o número diminuir, o expoente será positivo, e se o número aumentar, o expoente será negativo.

Veja os exemplos:

- $1900 = 1,9 \cdot 10^3$
- $0,035 = 3,5 \cdot 10^{-2}$
- $28900000 = 2,89 \cdot 10^7$
- $0,0000000022 = 2,2 \cdot 10^{-9}$

## 2. TRANSFORMAÇÃO DE UNIDADES DE MEDIDA

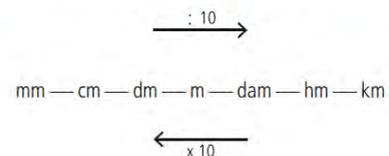
Para transformar a unidade de medida de uma grandeza, basta multiplicar ou dividir por 10 o valor a cada múltiplo ou submúltiplo da unidade de medida.

Podemos usar a tabela de prefixos para auxiliar nesse processo.

Tabela de Prefixos		
Prefixo	Símbolo	Base de 10
yotta	Y	$10^{24}$
zetta	Z	$10^{21}$
exa	E	$10^{18}$
peta	P	$10^{15}$
tera	T	$10^{12}$
giga	G	$10^9$
mega	M	$10^6$
quilo	k	$10^3$
hecto	h	$10^2$
deca	da	$10^1$
deci	d	$10^{-1}$
centi	c	$10^{-2}$
mili	m	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$
pico	P	$10^{-12}$
fento	f	$10^{-15}$

## 2.1. MEDIDAS DE COMPRIMENTO

**mili**metro, **centi**metro, **deci**metro, **metro**, **decâ**metro, **hecto**metro, **quilô**metro



Por exemplo, se quisermos expressar 5 m em centímetros, temos que multiplicar duas vezes por 10, ou seja,  $5 \cdot 10 \cdot 10 = 500$  cm. Por outro lado, se quisermos expressar 2.500 m em quilômetros, devemos dividir três vezes por 10, ou seja,  $\frac{2.500}{10 \cdot 10 \cdot 10} = 2,5$  km.

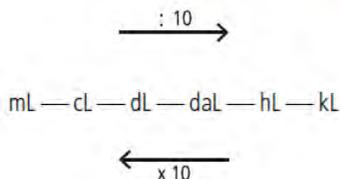
Um modo mais simples é utilizar potências de 10 para transformar as unidades.

- Para transformar de cm para km, temos que dividir por 10 cinco vezes, ou seja, dividir por  $10^5$  (ou também multiplicar por  $10^{-5}$ ).
- Para transformar de hm para dm, temos que multiplicar por 10 três vezes, ou seja, multiplicar por  $10^3$ .
- Para transformar de cm para mm, temos que multiplicar por 10 uma vez, ou seja, multiplicar por 10.

Os prefixos **mili**, **centi**, **deci**, **deca**, **hecto** e **kilo** não se referem apenas ao metro – são múltiplos e submúltiplos de qualquer unidade.

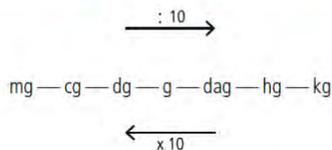
## 2.2. MEDIDAS DE CAPACIDADE

mililitro, centilitro, decilitro, litro, decalitre, hectolitro, quilolitro



## 2.3. MEDIDAS DE MASSA

miligramma, centigramma, decigramma, grama, decagramma, hectogramma, quilogramma



## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (G1 - IFSP) Leia as notícias:

“A NGC 4151 está localizada a cerca de **43 milhões** de anos-luz da Terra e se enquadra entre as galáxias jovens que possui um buraco negro em intensa atividade. Mas ela não é só lembrada por esses quesitos. A NGC 4151 é conhecida por astrônomos como o ‘olho de Sauron’, uma referência ao vilão do filme ‘O Senhor dos Anéis’”.

(<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/887260-galaxia-herda-nome-de-vilao-do-filme-o-senhor-dos-aneis.shtml> Acesso em: 27.10.2013.)

“Cientistas britânicos conseguiram fazer com que um microscópio ótico conseguisse enxergar objetos de cerca de **0,0000005 m**, oferecendo um olhar inédito sobre o mundo ‘nanoscópico’”.

(<http://noticias.uol.com.br/ultnot/cienciasaude/ultimas-noticias/bbc/2011/03/02/com-metodo-inovador-cientistas-criam-microscopio-mais-potente-do-mundo.jhtm> Acesso em: 27.10.2013. Adaptado)

Assinale a alternativa que apresenta os números em destaque no texto, escritos em notação científica.

- $4,3 \times 10^7$  e  $5,0 \times 10^8$ .
- $4,3 \times 10^7$  e  $5,0 \times 10^{-8}$ .
- $4,3 \times 10^{-7}$  e  $5,0 \times 10^8$ .
- $4,3 \times 10^6$  e  $5,0 \times 10^7$ .
- $4,3 \times 10^{-6}$  e  $5,0 \times 10^{-7}$ .

2. (ENEM) Uma torneira não foi fechada corretamente e ficou pingando, da meia-noite às seis horas da manhã, com a frequência de uma gota a cada três segundos. Sabe-se que cada gota d’água tem volume de 0,2 mL.

Qual foi o valor mais aproximado do total de água desperdiçada nesse período, em litros?

- 0,2
- 1,2
- 1,4
- 12,9
- 64,8

3. (G1 - CFTRJ 2020) Uma bactéria tem massa aproximada de 0,000005 g, e seu comprimento estimado em 0,00018 mm. Os vírus são menores que as bactérias. Um deles tem massa aproximada de  $\frac{1}{3}$  da massa da bactéria descrita acima. A massa, em gramas, aproximada de uma população de 10000 destes vírus é:
- $1,33 \times 10^{-2}$
  - $1,67 \times 10^{-3}$
  - $1,67 \times 10^{-2}$
  - $1,72 \times 10^{-3}$

4. (UEMA) Os planetas do sistema solar, do qual nosso planeta Terra faz parte, realizam órbitas em torno do sol, mantendo determinada distância, conforme mostra a figura a seguir.



Fonte: Disponível em: <<http://webciencia.com>>. Acesso em: 27 ago. 2014. (adaptado)

O valor, em metros, da distância da Terra ao Sol em potência é

- $14,96 \times 10^{-11}$
- $1,496 \times 10^{10}$
- $14,96 \times 10^{-10}$
- $1,496 \times 10^{11}$
- $14,96 \times 10^{11}$

5. (G1 - CFTMG) Nos trabalhos científicos, números muito grandes ou próximos de zero, são escritos em notação científica, que consiste em um número  $x$ , tal que  $1 < x < 10$  multiplicado por uma potência de base 10. Assim sendo, 0,00000045 deve ser escrito da seguinte forma:
- $0,45 \times 10^{-7}$
  - $4,5 \times 10^{-7}$
  - $45 \times 10^{-6}$
  - $4,5 \times 10^8$

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

- Transforme os seguintes decimais em notação científica.
  - 5.000.000
  - 31.000
  - 0,009
  - 0,00005
  - 512.000
  - 20.001
  - 0,01
  - 13,8
  - 0,00025
  - 0,1005
- As seguintes grandezas não estão em forma de notação científica. Faça a transformação.
  - $256 \cdot 10^2$
  - $12,5 \cdot 10^{-5}$
  - $0,05 \cdot 10^3$
  - $10,000 \cdot 10^{-8}$
  - $0,10 \cdot 10^3$
  - $31,4 \cdot 10^1$
  - $1024 \cdot 10^{-4}$
  - $0,00001 \cdot 10^{10}$
  - $10,01 \cdot 10^5$
  - $15,001 \cdot 10^{-8}$
- Realize as seguintes transformações de unidades:
  - 10 km em m
  - 1.200 m em km
  - 200 cm em mm
  - 6.000 mm em dam
  - 0,5 m em cm
  - 100 cm em m
  - 2.500 m em hm
  - 300 m em mm
  - 15 cm em m
  - 300 m em km
  - 10 m em cm
  - 150 mm em m
- Utilizando potências de 10, transforme as seguintes grandezas e escreva a resposta em notação científica:
  - 0,25 km em cm
  - 15.000 mg em kg
  - 0,1 mm em m
  - 10 cm em m
  - 50 cm em km
  - 1,80 km em m
  - 200 mg em g
  - $15 \cdot 10^3$  dam em cm
- Faça as transformações de unidades pedidas das grandezas de área a seguir:
  - 10 m<sup>2</sup> em cm<sup>2</sup>
  - 0,005 mm<sup>2</sup> em m<sup>2</sup>
  - 1.500 cm<sup>2</sup> em m<sup>2</sup>
  - 1 cm<sup>2</sup> em m<sup>2</sup>
  - 30 cm<sup>2</sup> em mm<sup>2</sup>
  - 3,1 km<sup>2</sup> em m<sup>2</sup>
  - 0,0125 m<sup>2</sup> em cm<sup>2</sup>
  - 5,12 km<sup>2</sup> em cm<sup>2</sup>
  - 1 mm<sup>2</sup> em km<sup>2</sup>
  - 2,5 cm<sup>2</sup> em hm<sup>2</sup>
- A distância que a luz percorre em um ano, chamada ano-luz, é de, aproximadamente,  $38 \cdot 4^5 \cdot 5^{12}$  quilômetros. A notação científica desse número é:
  - $9,5 \cdot 10^{10}$
  - $0,95 \cdot 10^{12}$
  - $9,5 \cdot 10^{12}$
  - $95 \cdot 10^{12}$
  - $9,5 \cdot 10^{14}$
- Se uma pizza possui massa de 500 g e a dividimos em 8 partes iguais, quanto cada parte possui em miligramas?
- O dono de um mercado comprou uma caixa de latas de ervilhas contendo 20 unidades. Sabendo que cada lata contém 220 g de ervilha, qual o peso da caixa em quilogramas?
- Para sair do ponto A e ir para o ponto B, um ciclista consulta um mapa e repara que a escala é 1/600.000 cm. Ao verificar a distância em linha reta entre os pontos A e B, ele encontra a medida de 1 cm. Desse modo, a distância em quilômetros entre os dois pontos é de
  - 6000.
  - 60.
  - 0,6.
  - 6.
  - 60000.
- Carla foi ao Armarinho de sua cidade comprar material para fazer um vestido. Sua mãe pediu que trouxesse 2,8 metros de tecido. Ao ser questionada sobre quantos centímetros iria querer, Carla respondeu que quer comprar:
  - 28 centímetros
  - 100 centímetros
  - 520 centímetros
  - 280 centímetros

**GABARITO (E.I.)**

1.

- a)  $5.000.000 = 5,0 \cdot 10^6$   
 b)  $31.000 = 3,2 \cdot 10^4$   
 c)  $0,009 = 9,0 \cdot 10^{-3}$   
 d)  $0,00005 = 5,0 \cdot 10^{-5}$   
 e)  $512.000 = 5,12 \cdot 10^5$   
 f)  $20.001 = 2,0001 \cdot 10^4$   
 g)  $0,01 = 10 \cdot 10^{-2}$   
 h)  $13,8 = 1,38 \cdot 10^1$   
 i)  $0,00025 = 2,5 \cdot 10^{-4}$   
 j)  $0,1005 = 1.005 \cdot 10^{-1}$

2.

- a)  $256 \cdot 10^2 = 2,56 \cdot 10^4$   
 b)  $12,5 \cdot 10^{-5} = 1,25 \cdot 10^{-4}$   
 c)  $0,05 \cdot 10^3 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^3 = 5,0 \cdot 10^1$   
 d)  $10.000 \cdot 10^{-8} = 1,0 \cdot 10^{-4}$   
 e)  $0,10 \cdot 10^3 = 1 \cdot 10^2$   
 f)  $34,4 \cdot 10^1 = 3,14 \cdot 10^2$   
 g)  $1024 \cdot 10^{-4} = 1,024 \cdot 10^{-1}$   
 h)  $0,00001 \cdot 10^{10} = 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{10} = 1,0 \cdot 10^5$   
 i)  $10,01 \cdot 10^5 = 1,001 \cdot 10^6$   
 j)  $15,001 \cdot 10^{-8} = 1,5001 \cdot 10^{-7}$

3.

- a) 10 km em m:  $10 \text{ km} = 10 \cdot 10^3 \text{ m} = 10000 \text{ m}$   
 b) 1.200 m em km:  $1200 \text{ m} = 1200 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 1,2 \text{ km}$   
 c) 200 cm em mm:  $200 \text{ cm} = 200 \text{ cm} \cdot \frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} = 2000 \text{ mm}$   
 d) 6.000 mm em dam:  $6000 \text{ mm} = 6000 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ dam}}{10000 \text{ mm}} = 0,6 \text{ dam}$   
 e) 0,5 m em cm:  $0,5 \text{ m} = 0,5 \text{ m} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 50 \text{ cm}$   
 f) 100 cm em m:  $100 \text{ cm} = 100 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 1 \text{ m}$   
 g) 2.500 m em hm:  $2500 \text{ m} = 2500 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ hm}}{100 \text{ m}} = 25 \text{ hm}$   
 h) 300 m em mm:  $300 \text{ m} = 300 \text{ m} \cdot \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 300000 \text{ mm}$   
 i) 15 cm em m:  $15 \text{ cm} = 15 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,15 \text{ m}$   
 j) 300 m em km:  $300 \text{ m} = 300 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 0,3 \text{ km}$   
 k) 10 m em cm:  $10 \text{ m} = 10 \text{ m} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1000 \text{ cm}$   
 l) 150 mm em m:  $150 \text{ mm} = 150 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} = 0,15 \text{ m}$

4.

$$\text{a) } 0,25 \text{ km em cm: } 0,25 \text{ km} \cdot \frac{100000 \text{ cm}}{1 \text{ km}} = 25000 \text{ cm} = 2,5 \cdot 10^4 \text{ cm}$$

$$\text{b) } 15.000 \text{ mg em kg: } 15000 \text{ mg} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000000 \text{ mg}} = 0,015 \text{ kg} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$$

$$\text{c) } 0,1 \text{ mm em m: } 0,1 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} = 0,0001 \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\text{d) } 10 \text{ cm em m: } 10 \text{ cm} = 10 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,1 \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$\text{e) } 50 \text{ cm em km: } 50 \text{ cm} = 50 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ km}}{100000 \text{ cm}} = 0,0005 \text{ km} = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ km}$$

$$\text{f) } 1,80 \text{ km em m: } 1,8 \text{ km} = 1,8 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 1800 \text{ m} = 1,8 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$\text{g) } 200 \text{ mg em g: } 200 \text{ mg} = 200 \text{ mg} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 0,2 \text{ g} = 2,0 \cdot 10^{-1} \text{ g}$$

$$\text{h) } 15 \cdot 10^3 \text{ dam em cm: } 15000 \text{ dam} \cdot \frac{1000 \text{ cm}}{1 \text{ dam}} = 15000000 \text{ cm} = 1,5 \cdot 10^7 \text{ cm}$$

5.

$$\text{a) } 10 \text{ m}^2 \text{ em cm}^2: 10 \text{ m}^2 = 10 \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ cm}^2$$

$$\text{b) } 0,005 \text{ mm}^2 \text{ em m}^2: 0,005 \text{ mm}^2 = 0,005 \text{ mm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \text{ mm}^2} = 5 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$$

$$\text{c) } 1.500 \text{ cm}^2 \text{ em m}^2: 1500 \text{ cm}^2 = 1500 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2$$

$$\text{d) } 1 \text{ cm}^2 \text{ em m}^2: 1 \text{ cm}^2 = 1 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{e) } 30 \text{ cm}^2 \text{ em mm}^2: 30 \text{ cm}^2 = 30 \text{ cm}^2 \cdot \frac{100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 3 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$\text{f) } 3,1 \text{ km}^2 \text{ em m}^2: 3,1 \text{ km}^2 = 3,1 \text{ km}^2 \cdot \frac{10^6 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} = 3,1 \cdot 10^6 \text{ m}^2$$

$$\text{g) } 0,0125 \text{ m}^2 \text{ em cm}^2: 0,0125 \text{ m}^2 = 0,0125 \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 1,25 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$\text{h) } 5,12 \text{ km}^2 \text{ em cm}^2: 5,12 \text{ km}^2 = 5,12 \text{ km}^2 \cdot \frac{10^{10} \text{ cm}^2}{1 \text{ km}^2} = 5,12 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2$$

$$\text{i) } 1 \text{ mm}^2 \text{ em km}^2: 1 \text{ mm}^2 \cdot \frac{1 \text{ km}^2}{10^{12} \text{ mm}^2} = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ km}^2$$

$$\text{j) } 2,5 \text{ cm}^2 \text{ em hm}^2: 2,5 \text{ cm}^2 = 2,5 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ hm}^2}{10^8 \text{ cm}^2} = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ hm}^2$$

6. C

7.

$$500 \text{ g} = 500 \text{ g} \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 500000 \text{ mg}$$

$$\text{Portanto, cada parte da pizza possui } \frac{500000 \text{ mg}}{8} = 62500 \text{ mg.}$$

8.

$$\text{Cada caixa contém } 20 \cdot 220 \text{ g} = 4400 \text{ g} = 4400 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 4,4 \text{ kg de ervilhas.}$$

9. D    10. E



# PRODUTOS NOTÁVEIS E FATORAÇÃO

## 1. PRODUTOS NOTÁVEIS

Quadrado da soma de dois termos	$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
Quadrado da diferença de dois termos	$(x - y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$
Produto da soma pela diferença de dois termos	$(x + y)(x - y) = x^2 - y^2$

$$(x + 2y)^2 = x^2 + 4xy + 4y^2$$

$$(x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$$

$$(2a - b)(2a + b) = 4a^2 - b^2$$

## 2. FATORAÇÃO

Fatorar uma expressão significa transformá-la em um produto de fatores.

$$\underbrace{x^2 - 5x + 6}_{\text{forma não fatorada}} = \underbrace{(x - 2)(x - 3)}_{\text{forma fatorada}}$$

### • Fator comum em evidência

Tendo como base a propriedade distributiva, colocamos em evidência um fator que seja comum aos termos da expressão.

$$\begin{aligned} 2x + 2y &= 2 \cdot (x + y) \\ 20x^2 - 12x &= 4x \cdot (5x - 3) \end{aligned}$$

### • Agrupamento

Caso não exista um fator que se repita em todos os termos, podemos usar a fatoração por agrupamento.

Veja o exemplo:

$$mx + 3nx + my + 3ny$$

Os termos  $mx$  e  $3nx$  têm como fator comum o  $x$ . Já os termos  $my$  e  $3ny$  possuem como fator comum o  $y$ .

Colocando esses fatores em evidência:

$$x(m + 3n) + y(m + 3n)$$

Note que o fator  $(m + 3n)$  agora também se repete nos dois termos.

Colocando novamente em evidência, encontramos a forma fatorada da expressão:

$$mx + 3nx + my + 3ny = (m + 3n)(x + y)$$

## EXERCÍCIOS DE SALA

### 1. (UNICAMP INDÍGENAS 2022)

A expressão  $A = (m + n)^2 - (m - n)^2$  é equivalente a

- a)  $A = 2mn$ .
- b)  $A = 4mn$ .
- c)  $A = 0$ .
- d)  $A = 2m^2$

### 2. (G1 - CFTMG 2020) Se $x + y = 4$ , então $P = x^3 + x^2y + x^2 - y^2$ é equivalente à expressão algébrica

- a)  $3x - 16$
- b)  $x^3 + 8$
- c)  $3^2 + 2x - 1$
- d)  $4x^2 + 8x - 16$

### 3. (UEM) Nas simplificações abaixo, assinale o que for correto.

01)  $\frac{3x - 3}{x^2 - 1} = \frac{3}{x + 1}$ , para  $x \neq 1$  e  $x \neq -1$ .

02)  $\frac{x^2 - 6x + 9}{x + 3} = x + 3$ , para  $x \neq -3$ .

04)  $\frac{x^3 + x^2 - 5x - 2}{x - 2}$  para  $x^2 + 3x + 1$ , para  $x \neq 2$ .

08)  $\frac{x^2 + 3x + 2}{(x + 2)(x + 1)} = 1$  para  $x \neq -1$  e  $x \neq -2$ .

16)  $\frac{x + 5}{\frac{x}{5} + 1} = 5$ , para  $x \neq -5$ .

### 4. (G1 - IFMT 2020) O valor de $x$ na seguinte expressão $x = \frac{\sqrt[3]{81} - \sqrt{72}}{3(\sqrt[3]{3} - 2\sqrt{2})}$ é:

- a) 0
- b) 72
- c) 3
- d) 1
- e) 81

### 5. (G1 - IFSC) Considere $x$ o resultado da operação $525^2 - 523^2$ .

Assinale a alternativa CORRETA, que representa a soma dos algarismos de  $x$ .

- a) 18
- b) 13
- c) 02
- d) 17
- e) 04

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

### 1. Desenvolva os produtos notáveis a seguir.

- a)  $(x - 5y)^2$
- b)  $(3a + 2)^2$
- c)  $(4x + 5y)^2$
- d)  $(0,4 - 7y)^2$
- e)  $(3x - \frac{2}{7}z)^2$
- f)  $(\sqrt{6} - \sqrt{2}b)^2$
- g)  $(\frac{1}{9}x^2 + a^3)^2$
- h)  $(a^2b^4 + \frac{\sqrt{2}}{2})^2$
- i)  $(5a + 2b)^2$
- j)  $(-3 + 4x)^2$

### 2. Desenvolva os produtos notáveis a seguir.

- a)  $(x + 3) \cdot (x - 3)$
- b)  $(2x + 7) \cdot (2x - 7)$
- c)  $(z - \sqrt{3}) \cdot (z + \sqrt{3})$
- d)  $(4a^2 + 1) \cdot (4a^2 - 1)$
- e)  $(11x^2 - 5x) \cdot (11x^2 + 5x)$
- f)  $(10\sqrt{2}b^3 - 12) \cdot (10\sqrt{2}b^3 + 12)$
- g)  $(c^3 + \frac{2}{3}) \cdot (c^3 - \frac{2}{3})$
- h)  $(p^2x + y^3) \cdot (p^2x - y^3)$

### 3. Fatore as expressões a seguir.

- a)  $x^2 - 6x + 9$
- b)  $16 + 40x + 25x^2$
- c)  $y^2 + 14y + 49$
- d)  $z^2 - 10z + 25$
- e)  $1 - 16x^2 + 64x^4$
- f)  $y^2 - 14ay + 49a^2$
- g)  $a^4b^2 - 2c^3ba^2 + c^6$

### 4. Fatore as expressões a seguir.

- a)  $x^2 - 81$
- b)  $49x^2 - 81w^2$
- c)  $b^2 - \frac{49}{4}$
- e)  $x^6 + x^5 + x^4 + x^3$
- f)  $4x^3 + 2x^2 + 6x$
- g)  $2x - 2y + ax - ay$
- h)  $x^2 + tx + mx + mt$
- i)  $64h^2 - m^2n^4$
- j)  $6a^3 + 10 + 4a^2 + 15a$
- k)  $a^3 - a^2 - a + 1$
- l)  $1 - a^6$

5. Ao fatorar a expressão  $210xy + 75x^2y + 147y$ , obtém-se:
- $3(7x + 5)^2$
  - $3y(5x + 7)^2$
  - $3(5x - 7)(5x + 7)$
  - $3y(7x - 5)(7x + 5)$
6. A expressão  $2x^2 - 4x + 5 - (x^2 + 2x - 4)$  equivale a:
- $3x^2 - 2x + 1$
  - $x^2 - 6x + 1$
  - $(2x + 1)^2$
  - $(x - 3)^2$
  - $(x - 2)^2 - (x + 1)^2$
7. Obtenha o valor da expressão  $(\sqrt{3} - 2)^2 + (2\sqrt{3} + 1)^2$ .
8. Reduza a expressão  $(a + 2)^2 + (a + 2)(a - 2) - (a - 2)^2$  utilizando produtos notáveis.
9. Sabendo que  $a^2 + b^2 = 39$  e  $ab = 5$ , encontre o valor de  $a + b$ .
10. Um fazendeiro possui um terreno quadrado de lado medindo  $x + y$ . Buscando se aposentar dos cuidados da fazenda, ele decide repartir o terreno em partes iguais para seus dois filhos: Lucas e Mateus. Qual a expressão desenvolvida da área do terreno recebida por Mateus?

## GABARITO (E.I.)

1.

- $(x - 5y)^2 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 5y + (5y)^2 = x^2 - 10xy + 25y^2$
- $(3a + 2)^2 = (3a)^2 + 2 \cdot 3a \cdot 2 + 2^2 = 9a^2 + 12a + 4$
- $(4x + 5y)^2 = (4x)^2 + 2 \cdot 4x \cdot 5y + (5y)^2 = 16x^2 + 40xy + 25y^2$
- $(0,4 - 7y)^2 = (0,4)^2 - 2 \cdot 0,4 \cdot 7y + (7y)^2 = 0,16 - 5,6y + 49y^2$
- $(3x - \frac{2}{7}z)^2 = (3x)^2 - 2 \cdot 3x \cdot \frac{2}{7}z + (\frac{2}{7}z)^2 = 9x^2 + \frac{12}{7}xz + \frac{4}{49}z^2$
- $(\sqrt{6} - \sqrt{2}b)^2 = (\sqrt{6})^2 - 2 \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{2}b + (\sqrt{2}b)^2 = 6 - 2\sqrt{12}b + 2b^2 = 6 - 4\sqrt{3}b + 2b^2$
- $(\frac{1}{9}x^2 + a^3)^2 = (\frac{1}{9}x^2)^2 + 2 \cdot \frac{1}{9}x^2 \cdot a^3 + (a^3)^2 = \frac{1}{81}x^4 + \frac{2}{9}x^2a^3 + a^6$
- $(a^2b^4 + \frac{\sqrt{2}}{2})^2 = (a^2b^4)^2 + 2 \cdot a^2b^4 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 = a^4b^8 + \sqrt{2}a^2b^4 + \frac{1}{2}$
- $(5a + 2b)^2 = (5a)^2 + 2 \cdot 5a \cdot 2b + (2b)^2 = 25a^2 + 20ab + 4b^2$
- $(-3 + 4x)^2 = (4x - 3)^2 = (4x)^2 - 2 \cdot 4x \cdot 3 + 3^2 = 16x^2 - 24x + 9$

2.

- $(x + 3) \cdot (x - 3) = x^2 - 3^2 = x^2 - 9$
- $(2x + 7) \cdot (2x - 7) = (2x)^2 - 7^2 = 4x^2 - 49$
- $(z - \sqrt{3}) \cdot (z + \sqrt{3}) = z^2 - (\sqrt{3})^2 = z^2 - 3$
- $(4a^2 + 1) \cdot (4a^2 - 1) = (4a^2)^2 - 1^2 = 16a^4 - 1$

$$e) (11x^2 - 5x) \cdot (11x^2 + 5x) = (11x^2)^2 - (5x)^2 = 11x^4 - 25x^2$$

$$f) (10\sqrt{2}b^3 - 12) \cdot (10\sqrt{2}b^3 + 12) = (10\sqrt{2}b^3)^2 - 12^2 = 200b^6 - 144$$

$$g) \left(c^3 + \frac{2}{3}\right) \cdot \left(c^3 - \frac{2}{3}\right) = (c^3)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 = c^6 - \frac{4}{9}$$

$$h) (p^2x + y^3) \cdot (p^2x - y^3) = (p^2x)^2 - (y^3)^2 = p^4x^2 - y^6$$

3.

$$a) x^2 - 6x + 9 = (x)^2 - 2 \cdot (x) \cdot (3) + (3)^2 = (x - 3)^2$$

$$b) 16 + 40x + 25x^2 = (4)^2 + 2 \cdot (4) \cdot (5x) + (5x)^2 = (4 + 5x)^2$$

$$c) y^2 + 14y + 49 = (y)^2 + 2 \cdot (y) \cdot (7) + (7)^2 = (y + 7)^2$$

$$d) z^2 - 10z + 25 = (z)^2 - 2 \cdot (z) \cdot (5) + (5)^2 = (z - 5)^2$$

$$e) 1 - 16x^2 + 64x^4 = (1)^2 - 2 \cdot (1) \cdot (8x^2) + (8x^2)^2 = (1 - 8x^2)^2$$

$$f) y^2 - 14ay + 49a^2 = (y)^2 - 2 \cdot (y) \cdot (7a) + (7a)^2 = (y - 7a)^2$$

$$g) a^4b^2 - 2c^3ba^2 + c^6 = (a^2b)^2 - 2 \cdot (a^2b) \cdot (c^3) + (c^3)^2 = (a^2b - c^3)^2$$

4.

$$a) x^2 - 81 = x^2 - 9^2 = (x + 9)(x - 9)$$

$$b) 49x^2 - 81w^2 = (7x)^2 - (9w)^2 = (7x + 9w)(7x - 9w)$$

$$c) b^2 - \frac{49}{4} = b^2 - \left(\frac{7}{4}\right)^2 = \left(b + \frac{7}{4}\right)\left(b - \frac{7}{4}\right)$$

$$e) x^6 + x^5 + x^4 + x^3 = x^3(x^3 + x^2 + x + 1)$$

$$f) 4x^3 + 2x^2 + 6x = 2x(2x^2 + x + 3)$$

$$g) 2x - 2y + ax - ay = 2(x - y) + a(x - y) = (x - y)(2 + a)$$

$$h) x^2 + tx + mx + mt = x(x + t) + m(x + t) = (x + t)(x + m)$$

$$i) 64h^2 - m^2n^4 = (8h)^2 - (mn^2)^2 = (8h + mn^2)(8h - mn^2)$$

$$j) 6a^3 + 10 + 4a^2 + 15a = 6a^3 + 15a + 4a^2 + 10 = 3a(2a^2 + 5) + 2(2a^2 + 5) = (2a^2 + 5)(3a + 2)$$

$$k) a^3 - a^2 - a + 1 = a^2(a - 1) - 1(a - 1) = (a^2 - 1)(a - 1) = (a + 1)(a - 1)(a - 1) = (a + 1)(a - 1)^2$$

$$l) 1 - a^6 = 1^2 - (a^3)^2 = (1 + a^3)(1 - a^3)$$

5. B    6. D

7.

$$\begin{aligned} (\sqrt{3} - 2)^2 + (2\sqrt{3} + 1)^2 &= ((\sqrt{3})^2 - 2 \cdot \sqrt{3} \cdot 2 + 2^2) + ((2\sqrt{3})^2 + 2 \cdot 2\sqrt{3} \cdot 1 + 1^2) \\ &= 3 - 4\sqrt{3} + 4 + 12 + 4\sqrt{3} + 1 = 20 \end{aligned}$$

8.

$$\begin{aligned} (a + 2)^2 + (a + 2)(a - 2) - (a - 2)^2 &= (a^2 + 4a + 4) + (a^2 - 4) - (a^2 - 4a + 4) \\ &= a^2 + 4a + 4 + a^2 - 4 - a^2 + 4a - 4 = a^2 + 8a - 4 \end{aligned}$$

9.

Observe que  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 = a^2 + b^2 + 2ab = 39 + 2 \cdot 5 = 49$   
Assim, temos que  $(a + b)^2 = 49$  e, nesse caso,  $a + b = \pm 7$ .

10.

A área do terreno é dada por  $(x + y)^2$ , ou seja,  $x^2 + 2xy + y^2$ .

Assim, Mateus recebe metade da área, dada por  $\frac{x^2 + 2xy + y^2}{2}$ .

## EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU

### 1. EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU

Uma equação do segundo grau é toda equação que pode ser escrita na forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , em que  $a \neq 0$  e  $a$ ,  $b$  e  $c$  são coeficientes reais.

Toda equação desse tipo pode apresentar até duas soluções distintas, ou seja, pode haver dois valores reais de  $x$  que satisfaçam a igualdade. As soluções podem ser encontradas pela fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

O termo  $b^2 - 4ac$ , denominado discriminante, é representado pela letra grega delta maiúscula ( $\Delta$ ). O valor numérico do discriminante indica a quantidade de raízes reais distintas da equação:

- Se  $\Delta > 0$ , a equação possui duas raízes reais distintas.
- Se  $\Delta = 0$ , a equação possui apenas uma raiz real distinta (raiz dupla ou duas raízes reais iguais).
- Se  $\Delta < 0$ , a equação não possui raízes reais.

#### 1.1. EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU INCOMPLETAS

Quando uma equação do segundo grau  $ax^2 + bx + c = 0$  apresenta  $b = 0$  ou  $c = 0$ , apesar de podermos utilizar a fórmula de Bhaskara, há modos mais eficientes de encontrar as raízes.

**1º caso:**  $b = 0$

a) Resolver a equação  $x^2 - 16 = 0$ .

$$x^2 - 16 = 0 \rightarrow x^2 = 16 \rightarrow x = \pm\sqrt{16} = 0.$$

Assim, o conjunto solução é  $S = \{-4; 4\}$ .

**2º caso:**  $c = 0$

a) Resolver a equação  $2x^2 - 8 = 0$ .

$$2x^2 - 8x = 0 \rightarrow 2x(x - 4) = 0 \rightarrow 2x = 0 \text{ ou } x - 4 = 0 \rightarrow x = 0 \text{ ou } x = 4.$$

Assim, o conjunto solução é  $S = \{0; 4\}$ .

#### 1.2. SOMA E PRODUTO DAS RAÍZES DE UMA EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU

Sejam  $x_1$  e  $x_2$  as raízes da equação do segundo grau  $ax^2 + bx + c = 0$ .

Temos que:

<b>Soma (S)</b>	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$
<b>Produto (P)</b>	$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$

**Observação:** Quando o coeficiente  $a$  for igual a 1, temos que:  $x^2 - Sx + P = 0$ .

#### 1.3. EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU FATORADA

A forma fatorada da equação  $ax^2 + bx + c = 0$ , de raízes reais  $x_1$  e  $x_2$ , é:

$$a(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

**Exemplo:**

a) Fatorar a equação  $x^2 - 7x + 10 = 0$ .

Pela relação de soma (S) e produto (P), temos:

$$x_1 + x_2 = 7 \text{ e } x_1 \cdot x_2 = 10$$

Assim,  $x_1 = 2$  e  $x_2 = 5$ . Como  $a = 1$ , temos a seguinte fatoração:

$$x^2 - 7x + 10 = 0 \rightarrow (x - 2)(x - 5) = 0$$

#### 1.4. EQUAÇÕES BIQUADRADAS

Quando uma equação possui a forma  $ax^4 + bx^2 + c = 0$  (sendo  $a \neq 0$ ), damos a ela o nome de equação biquadrada. Para resolver uma equação desse tipo, devemos utilizar de uma técnica de substituição, assumindo  $x^2 = t$ .

Veja, no exemplo, como resolver:

a) Resolver a equação  $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$ .

Substituindo  $x^2$  por  $t$ , temos  $t^2 - 13t + 36 = 0$ .

Resolvendo essa equação por meio da fórmula de Bhaskara, teremos  $t_1 = 4$  e  $t_2 = 9$ .

Porém, como  $x^2 = t$ , temos:

$$x^2 = 4 \rightarrow x_1 = 2 \text{ e } x_2 = -2$$

$$x^2 = 9 \rightarrow x_3 = 3 \text{ e } x_4 = -3$$

Assim, o conjunto solução é  $S = \{-3, -2, 2, 3\}$ .

## EXERCÍCIOS DE SALA

- (INTEGRADO - MEDICINA 2021)** Um médico apaixonado pela matemática receitou dois remédios para seu paciente e na receita escreveu: "O remédio A tome de 6 em 6 horas durante  $x_1$  dias e o remédio B tome de 12 em 12 horas durante  $x_2$  dias, sendo  $x_1$  e  $x_2$ , respectivamente, a maior e a menor das raízes da equação  $x^2 - 12x + 35 = 0$ ". Sabendo que a pessoa resolveu a equação e tomou os remédios corretamente, pode-se afirmar que o paciente tomou os remédios A e B, respectivamente, durante:
  - 5 dias e 7 dias.
  - 7 dias e 5 dias.
  - 12 dias e 35 dias.
  - 35 dias e 12 dias.
  - 10 dias e 14 dias.
- (G1 - IFSC 2019)** A soma das raízes da equação  $\frac{(x - 15) \cdot (x + 7)}{x - 3}$  é:
 

Assinale a alternativa **CORRETA**.

  - 9
  - 11
  - 10
  - 8
  - 12
- (G1 - COTUCA 2020)** Calcule a soma das raízes reais da equação  $-\frac{x-3}{4} - \frac{-x+1}{3} = \frac{1}{x}$ 
  - $\frac{-1}{7}$
  - $\frac{-2}{7}$
  - $\frac{-3}{7}$
  - $\frac{-4}{7}$
  - $\frac{-5}{7}$
- (UFRGS 2020)** Se a equação  $x^2 + 2x - 8 = 0$  tem as raízes a e b, então o valor de  $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)^2$  é
  - $-\frac{1}{16}$ .
  - $-\frac{1}{4}$ .
  - $\frac{1}{16}$ .
  - $\frac{1}{4}$ .
  - 1

- (G1 - IFAL)** Qual o valor de c na equação  $x^2 + 2x + c = 0$  para que a equação tenha uma única solução real?
  - 2.
  - 1.
  - 0.
  - 1.
  - 2.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

- Resolva as equações do segundo grau incompletas.
  - $x^2 - 16 = 0$
  - $4x^2 - 256 = 0$
  - $2x^2 - 32 = 0$
  - $x^2 - 4x = 0$
  - $4x^2 - 12x = 0$
  - $3x^2 - 10x = 0$
  - $x^2 - 5x = 0$
  - $\frac{x^2}{2} - 2 = 0$
- Resolva as equações do segundo grau a seguir por fatoração.
  - $x^2 - 14x + 49 = 0$
  - $4x^2 + 12x + 9 = 0$
  - $x^2 - 16x + 48 = 0$
  - $9x^2 + 30x + 21 = 0$
- Resolva as equações do segundo grau a seguir pela fórmula resolvente (fórmula de Bhaskara).
  - $x^2 - 8x + 12 = 0$
  - $-x^2 + 6x - 5 = 0$
  - $x^2 - 4x + 5 = 0$
  - $4x^2 - x + 1 = x + 3x^2$
  - $3x^2 - 7x + 2 = 0$
  - $4 + x(x - 4) = x$
- Resolva as equações do segundo grau a seguir usando as fórmulas de soma e produto de raízes.
  - $x^2 - 9x + 20 = 0$
  - $x^2 + 5x + 6 = 0$
  - $-x^2 + x + 12 = 0$
  - $x^2 - 6x - 27 = 0$
- Calcule o valor de m da equação  $mx^2 - 7x + 2 = 0$ , de modo que uma das raízes da equação seja 2.
- O produto de dois números consecutivos positivos é 156. Quais são esses números?

7. Calcule o valor de  $k$  na equação  $x^2 - 6x + k = 0$ , de modo que:
- as raízes sejam reais e diferentes;
  - as raízes sejam reais e iguais;
  - as raízes não sejam reais.
8. Fernando deseja construir uma piscina em sua casa. O espaço disponível para construir a piscina é uma região retangular de área  $1350 \text{ m}^2$ . Sabendo que o comprimento do terreno corresponde a  $\frac{3}{2}$  de sua largura, determine quais serão as dimensões dessa piscina.
9. O triplo do quadrado de um número inteiro menos o dobro desse número é igual a 40. Encontre esse número.
10. Quanto à equação  $x^2 - 4x + 3 = 0$ , é correto afirmar que:
- a soma de suas raízes é igual a  $-4$ .
  - tem duas raízes reais e iguais.
  - tem duas raízes reais e distintas.
  - não tem raízes reais.
  - o produto de suas raízes é nulo.

- f)  $3x^2 - 10x = 0$   
 $x(3x - 10) = 0$   
 $x = 0$  ou  
 $3x - 10 = 0 \rightarrow x = \frac{10}{3}$   
 $S = \{0; \frac{10}{3}\}$
- g)  $x^2 - 5x = 0$   
 $x(x - 5) = 0$   
 $x = 0$  ou  
 $x - 5 = 0 \rightarrow x = 5$   
 $S = \{0; 5\}$
- h)  $\frac{x^2}{2} - 2 = 0$   
 $\frac{x^2}{2} = 2$   
 $x^2 = 4$   
 $x = \pm\sqrt{4} \rightarrow x = \pm 2$   
 $S = \{-2; 2\}$

2.

- a)  $x^2 - 14x + 49 = 0$   
 $(x - 7)^2 = 0$   
 $x - 7 = 0$   
 $x = 7$   
 $S = \{7\}$
- b)  $4x^2 + 12x + 9 = 0$   
 $(2x + 3)^2 = 0$   
 $2x + 3 = 0$   
 $2x = -3 \rightarrow x = -\frac{3}{2}$   
 $S = \{-\frac{3}{2}\}$
- c)  $x^2 - 16x + 48 = 0$   
 $x^2 - 4x - 12x + 48 = 0$   
 $x(x - 4) - 12(x - 4) = 0$   
 $(x - 12)(x - 4) = 0$   
 $x - 12 = 0 \rightarrow x = 12$  ou  
 $x - 4 = 0 \rightarrow x = 4$   
 $S = \{4; 12\}$
- d)  $9x^2 + 30x + 21 = 0$   
 $3(3x^2 + 10x + 7) = 0$   
 $3(3x^2 + 7x + 3x + 7) = 0$   
 $3(x(3x + 7) + (3x + 7)) = 0$   
 $3(x + 1)(3x + 7) = 0$   
 $x + 1 = 0 \rightarrow x = -1$  ou  
 $3x + 7 = 0 \rightarrow 3x = -7 \rightarrow x = -\frac{7}{3}$   
 $S = \{-1; -\frac{7}{3}\}$

## GABARITO (E.I.)

1.

- a)  $x^2 - 16 = 0$   
 $x^2 = 16$   
 $x = \pm\sqrt{16} \rightarrow x = \pm 4$   
 $S = \{-4; 4\}$
- b)  $4x^2 - 256 = 0$   
 $4x^2 = 256$   
 $x^2 = 64$   
 $x = \pm\sqrt{64} \rightarrow x = \pm 8$   
 $S = \{-8; 8\}$
- c)  $2x^2 - 32 = 0$   
 $2x^2 = 32$   
 $x^2 = 16$   
 $x = \pm\sqrt{16} \rightarrow x = \pm 4$   
 $S = \{-4; 4\}$
- d)  $x^2 - 4x = 0$   
 $x(x - 4) = 0$   
 $x = 0$  ou  
 $x - 4 = 0 \rightarrow x = 4$   
 $S = \{0; 4\}$
- e)  $4x^2 - 12x = 0$   
 $4x(x - 3) = 0$   
 $x = 0$  ou  
 $x - 3 = 0 \rightarrow x = 3$   
 $S = \{0; 3\}$

3.

a)  $x^2 - 8x + 12 = 0$

$a = 1, b = -8, c = 12$

$$x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (12)}}{2 \cdot (1)} = \frac{8 \pm 4}{2}$$

$x_1 = 2$  e  $x_2 = 6$

$S = \{2; 6\}$

b)  $-x^2 + 6x - 5 = 0$

$a = -1, b = 6, c = -5$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-5)}}{2 \cdot (-1)} = \frac{-6 \pm 4}{-2}$$

$x_1 = 1$  e  $x_2 = 5$

$S = \{1; 5\}$

c)  $x^2 - 4x + 5 = 0$

$a = 1, b = -4, c = 5$

$\Delta = (-4)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (5) < 0$

Assim, no conjunto dos números reais,  $S = \{ \}$ .

d)  $4x^2 - x + 1 = x + 3x^2$

$x^2 - 2x + 1 = 0$

$a = 1, b = -2, c = 1$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (1)}}{2 \cdot (1)} = \frac{2 \pm 0}{2}$$

$x_1 = x_2 = 1$

$S = \{1\}$

e)  $3x^2 - 7x + 2 = 0$

$a = 3, b = -7, c = 2$

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \cdot (3) \cdot (2)}}{2 \cdot (3)} = \frac{7 \pm 5}{6}$$

$x_1 = 2$  e  $x_2 = \frac{1}{3}$

$S = \{\frac{1}{3}; 2\}$

f)  $4 + x(x - 4) = x$

$4 + x^2 - 4x - x = 0$

$x^2 - 5x + 4 = 0$

$a = 1, b = -5, c = 4$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (4)}}{2 \cdot (1)} = \frac{5 \pm 3}{2}$$

$x_1 = 4$  ou  $x_2 = 1$

$S = \{1; 4\}$

4.

a)  $x^2 - 9x + 20 = 0$

$a = 1, b = -9, c = 20$

$$x_1 + x_2 = -\frac{-9}{1} = 9$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{20}{1} = 20$$

$x_1 = 4$  e  $x_2 = 5$

$S = \{4; 5\}$

b)  $x^2 + 5x + 6 = 0$

$a = 1, b = 5, c = 6$

$$x_1 + x_2 = -\frac{5}{1} = -5$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{6}{1} = 6$$

$x_1 = -2$  e  $x_2 = -3$

$S = \{-2; -3\}$

c)  $-x^2 + x + 12 = 0$

$a = -1, b = 1, c = 12$

$$x_1 + x_2 = -\frac{1}{-1} = 1$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{12}{-1} = -12$$

$x_1 = 4$  e  $x_2 = -3$

$S = \{-3; 4\}$

d)  $x^2 - 6x - 27 = 0$

$a = 1, b = -6, c = -27$

$$x_1 + x_2 = -\frac{-6}{1} = 6$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-27}{1} = -27$$

$x_1 = 9$  e  $x_2 = -3$

$S = \{-3; 9\}$

5.

Se 2 é uma das raízes, então:

$$m \cdot (2)^2 - 7 \cdot (2) + 2 = 0$$

$$4m - 14 + 2 = 0$$

$$4m = 12$$

$$m = 3$$



6.

Sejam esses números dados por  $x$  e  $x + 1$ . Assim, temos que:

$$x \cdot (x + 1) = 156$$

$$x^2 + x - 156 = 0$$

$$a = 1, b = 1, c = -156$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{(1)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (-156)}}{2 \cdot (1)} = \frac{-1 \pm 25}{2}$$

$$x_1 = 12 \text{ ou } x_2 = -13$$

Portanto, esses números podem ser 12 e 13 ou -13 e -12.

7.

a)  $a = 1, b = -6, c = k$

$$\Delta = (-6)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (k) = 36 - 4k$$

Para que as raízes sejam reais e diferentes, é preciso que  $\Delta > 0$ , ou seja:

$$36 - 4k > 0 \rightarrow 36 > 4k \rightarrow k < 9$$

b)  $a = 1, b = -6, c = k$

$$\Delta = (-6)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (k) = 36 - 4k$$

Para que as raízes sejam reais e iguais, é preciso que  $\Delta = 0$ , ou seja:

$$36 - 4k = 0 \rightarrow k = 9$$

c)  $a = 1, b = -6, c = k$

$$\Delta = (-6)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (k) = 36 - 4k$$

Para que as raízes não sejam reais, é preciso que  $\Delta < 0$ , ou seja:

$$36 - 4k < 0 \rightarrow 36 < 4k \rightarrow k > 9$$

8.

Seja  $c$  o comprimento e  $l$  a largura do terreno, de modo que  $c = \frac{3l}{2}$ .

A área do terreno é dada por:

$$l \cdot \left(\frac{3l}{2}\right) = 1350$$

$$\frac{3l^2}{2} = 1350$$

$$3l^2 = 2700$$

$$l^2 = 900$$

$l = 30$  (uma vez que a largura do terreno é, necessariamente, uma medida positiva)

$$\text{Logo, } c = \frac{3 \cdot 30}{2} = 45.$$

Portanto, a piscina tem dimensões 45 m x 30 m.

9.

Seja esse número  $x$ . Temos que:

$$3x^2 - 2x = 40$$

$$3x^2 - 2x - 40 = 0$$

$$a = 3, b = -2, c = -40$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot (3) \cdot (-40)}}{2 \cdot (3)} = \frac{2 \pm 22}{6}$$

$$x_1 = 4 \text{ ou } x_2 = -\frac{20}{6} = -\frac{10}{3}$$

Esse número pode ser 4 ou  $-\frac{10}{3}$ .

10.

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$a=1, b = -4, c = 3$$

a) Falsa, pois  $x_1 + x_2 = -\frac{-4}{1} = 4$ .

b) Falsa, pois  $\Delta = (-4)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (3) = 16 - 12 = 4 > 0$ .

c) Verdadeira, pois  $\Delta > 0$ .

d) Falsa, pois  $\Delta > 0$ .

e) Falsa, pois  $x_1 \cdot x_2 = \frac{3}{1} = 3 > 0$ .

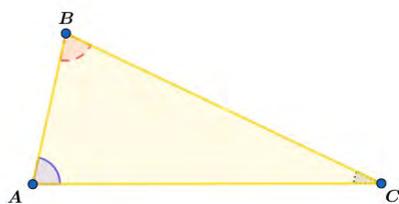
# SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS, RELAÇÕES MÉTRICAS E RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

## 1. CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS

Os triângulos são polígonos que possuem três lados, três ângulos internos, três ângulos externos e três vértices.

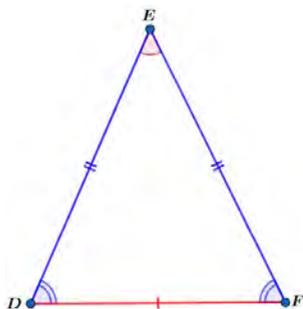
Em relação à medida dos lados de um triângulo, podemos classificá-lo em: triângulo escaleno, triângulo isósceles e triângulo equilátero.

- Triângulo escaleno: todos os lados com medidas diferentes.



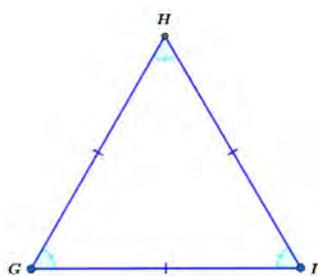
$$AB \neq AC \neq BC$$

- Triângulo isósceles: dois lados com a mesma medida e ângulos da base (lado diferente) de mesma medida.



$$ED = EF \neq DF$$

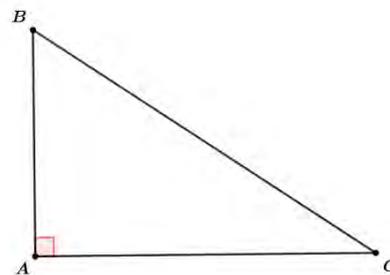
- Triângulo equilátero: todos os lados com a mesma medida.



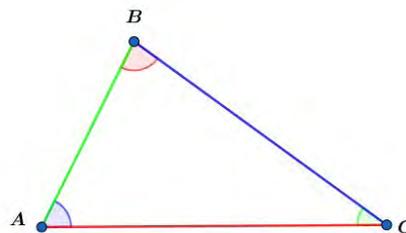
$$HG = HI = GI$$

Em relação à medida dos ângulos de um triângulo, podemos classificá-lo em: triângulo retângulo, triângulo acutângulo e triângulo obtusângulo.

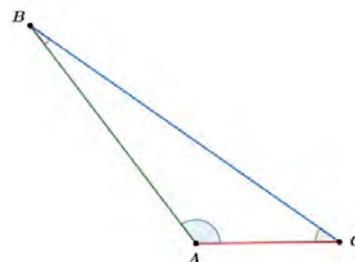
- Triângulo retângulo: apresenta um ângulo reto ( $90^\circ$ ).



- Triângulo acutângulo: apresenta todos os ângulos agudos ( $< 90^\circ$ ).

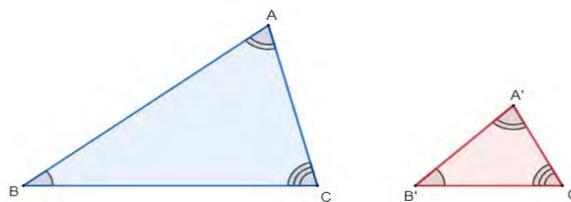


- Triângulo obtusângulo: apresenta um ângulo obtuso ( $> 90^\circ$ ).



## 2. SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

Dois triângulos são semelhantes quando possuem ângulos correspondentes congruentes (de mesma medida) e lados correspondentes proporcionais. Sendo assim, valem as seguintes proporções em triângulos semelhantes:



$$ABC \sim A'B'C'$$

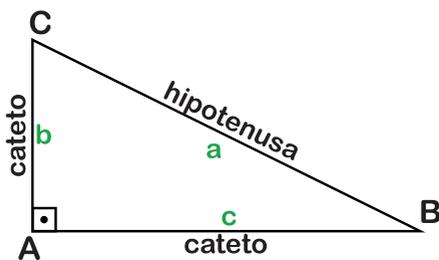
$$\frac{AC}{A'C'} = \frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'}$$

Para identificar se dois triângulos são semelhantes, verificamos algum dos três casos a seguir:

- Caso AA (ângulo, ângulo): Dois triângulos são semelhantes se dois ângulos de um são congruentes a dois do outro.
- Caso LLL (lado, lado, lado): Dois triângulos são semelhantes se os três lados de um são proporcionais aos três lados do outro.
- Caso LAL (lado, ângulo, lado): Dois triângulos são semelhantes se possuem um ângulo congruente entre lados proporcionais.

### 3. TRIÂNGULO RETÂNGULO E TEOREMA DE PITÁGORAS

Num triângulo retângulo, os lados perpendiculares – aqueles que formam um ângulo de  $90^\circ$  – são denominados **catetos** e o lado oposto ao ângulo de  $90^\circ$  recebe o nome de **hipotenusa**.

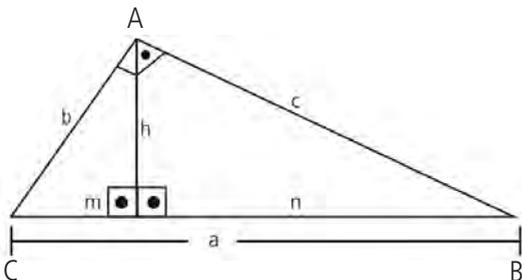


O **teorema de Pitágoras** é aplicado ao triângulo retângulo e diz que “a medida da hipotenusa ao quadrado é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos”.

$$a^2 = b^2 + c^2$$

### 4. OUTRAS RELAÇÕES MÉTRICAS

Traçando a altura relativa à hipotenusa, identificam-se dois outros triângulos retângulos e algumas medidas:



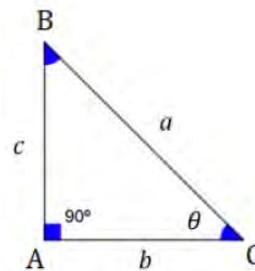
- h: medida da altura relativa à hipotenusa
- m: medida da projeção do cateto  $\overline{AC}$  sobre a hipotenusa
- n: medida da projeção do cateto  $\overline{AB}$  sobre a hipotenusa

Podemos estabelecer algumas relações métricas importantes:

$$h^2 = mn \quad b^2 = ma \quad c^2 = an \quad bc = ah$$

### 4. RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Conhecendo a hipotenusa e os catetos de um triângulo retângulo, estabelecemos três razões entre os lados do triângulo, chamadas **razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente**. Para calcular essas razões, é necessário tomar um dos ângulos agudos do triângulo retângulo como referência.



$$\text{sen}(\theta) = \frac{\text{cateto oposto a } \theta}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$$

$$\text{cos}(\theta) = \frac{\text{cateto adjacente a } \theta}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$$

$$\text{tg}(\theta) = \frac{\text{cateto oposto a } \theta}{\text{cateto adjacente a } \theta} = \frac{c}{b}$$

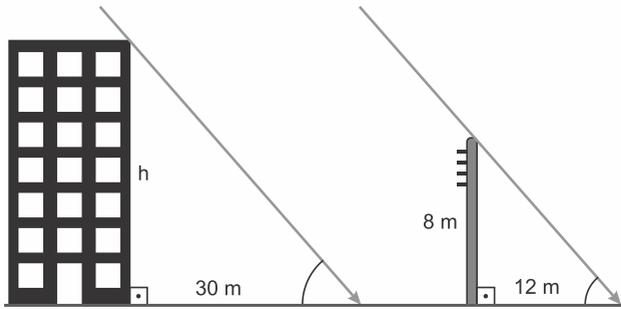
### 5. VALORES NOTÁVEIS

Os ângulos de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  são chamados de notáveis, pois são os que com mais frequência calculamos as razões trigonométricas.

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

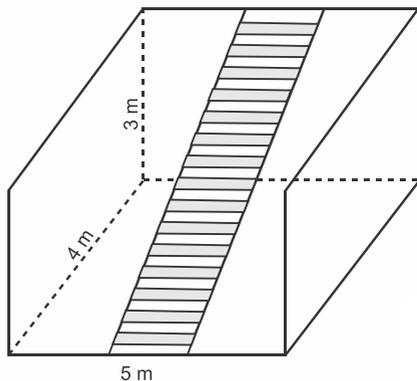
## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (G1 - IFPE) Às 10h 45 min de uma manhã ensolarada, as sombras de um edifício e de um poste de 8 metros de altura foram medidas ao mesmo tempo. Foram encontrados 30 metros e 12 metros, respectivamente, conforme ilustração abaixo.



De acordo com as informações acima, a altura  $h$  do prédio é de

- a) 12 metros.
  - b) 18 metros.
  - c) 16 metros.
  - d) 14 metros.
  - e) 20 metros.
2. (PUCRS 2020) A sala de uma casa tem a forma de um paralelepípedo e dimensões dadas na figura abaixo



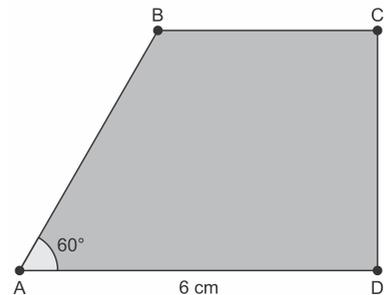
O comprimento, em metros, de uma escada a ser colocada nesta sala, em posição paralela às paredes laterais, como indicado na figura, é

- a) 5
- b)  $\sqrt{34}$
- c)  $\sqrt{41}$
- d) 6

3. (G1 - IFSC 2020) Um triângulo ABC, retângulo em B possui catetos medindo  $(x - 2)$  metros e  $(x + 5)$  metros, com hipotenusa igual a  $(x + 7)$  metros. João percorrerá o caminho de A a C sobre os catetos e Maria também irá de A a C, mas pela hipotenusa. Assim, é correto afirmar que Maria fará um trajeto, em relação a João:

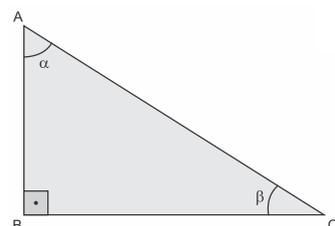
Assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) 6 (seis) metros menor
  - b) 4 (quatro) metros menor
  - c) de mesma distância
  - d) 4 (quatro) metros maior
  - e) 6 (seis) metros maior
4. (FMJ 2021) Em um trapézio retângulo ABCD, o lado AD mede 6 cm e o ângulo  $\widehat{B\hat{A}D}$  mede  $60^\circ$  conforme mostra a figura.



Sabendo-se que a diagonal AC mede  $2\sqrt{13}$  cm, a medida do lado AB desse trapézio é

- a)  $\frac{9\sqrt{3}}{2}$  cm
  - b)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$  cm
  - c)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$  cm
  - d)  $\frac{9\sqrt{3}}{3}$  cm
  - e)  $\frac{6\sqrt{3}}{3}$  cm
5. (G1 - IFMT 2020) No triângulo retângulo, temos que  $e(\overline{AB}) = 3$  e  $e(\overline{AC}) = 5$ . Julgue as assertivas abaixo e assinale a alternativa **CORRETA**:



I.  $\text{tg}(\beta) = \frac{4}{3}$

II.  $\text{tg}(\beta) = \frac{1}{\text{tg}(\alpha)}$

III.  $\text{tg}(\beta) = \frac{3}{4}$

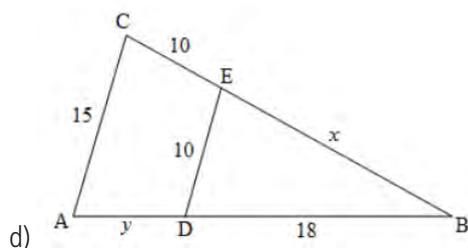
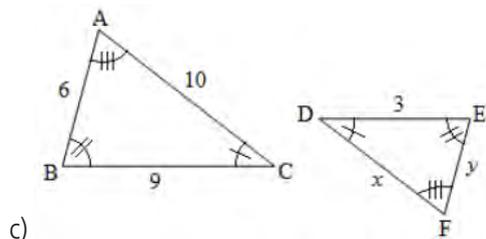
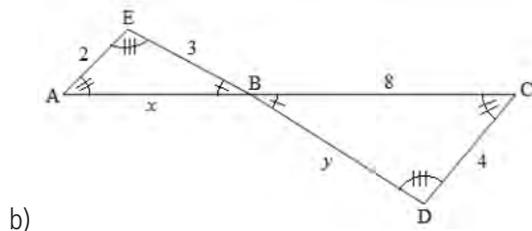
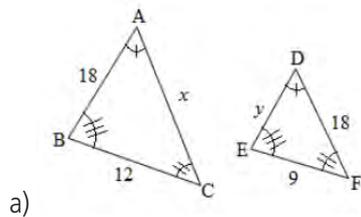
IV.  $\text{tg}(\alpha) = \frac{1}{\text{tg}(\beta)}$

As assertivas verdadeiras são:

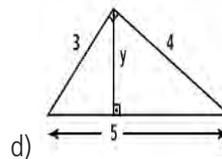
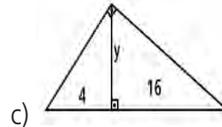
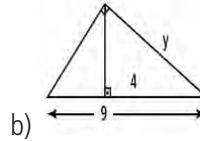
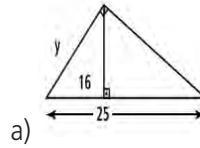
- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) IV e I
- e) II e IV

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

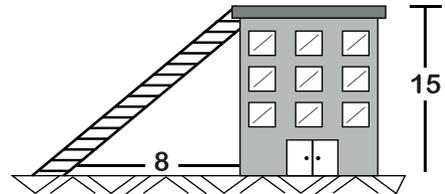
1. As figuras abaixo mostram pares de triângulos semelhantes. Calcule os valores de x e y.



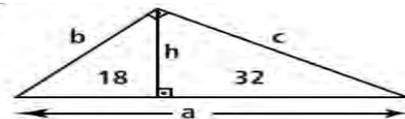
2. Encontre o valor de y em cada item.



3. A figura abaixo mostra um edifício que tem 15 metros de altura, com uma escada colocada a 8 metros de sua base ligada ao topo do edifício. O comprimento dessa escada é de:

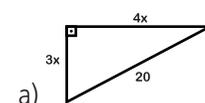


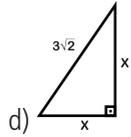
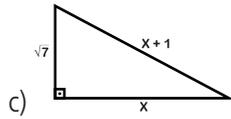
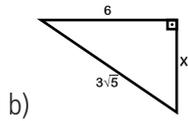
- a) 12 m.
  - b) 30 m.
  - c) 15 m.
  - d) 17 m.
  - e) 20 m.
4. A soma dos números correspondentes às medidas a, b, c e h no triângulo da figura abaixo forma uma senha que abre o cofre do senhor José.



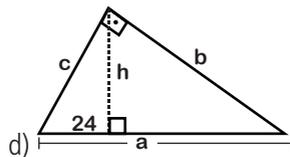
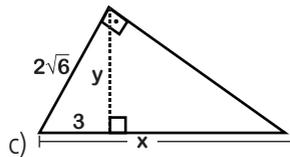
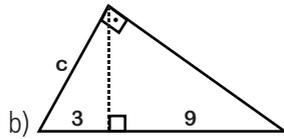
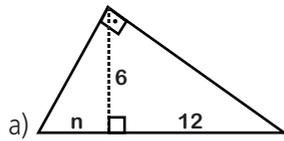
Qual é a senha que abre o cofre?

5. Utilizando o teorema de Pitágoras, determine o valor de x nos triângulos retângulos.



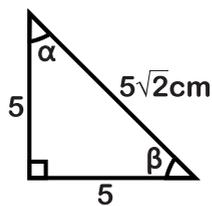


6. Aplicando as relações métricas nos triângulos retângulos a seguir, determine o valor da incógnita.

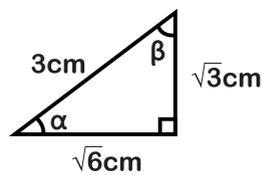


7. Determine as razões trigonométricas solicitadas em cada item.

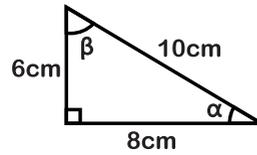
a)  $\text{sen } \alpha$ ,  $\text{cos } \alpha$ ,  $\text{tg } \beta$



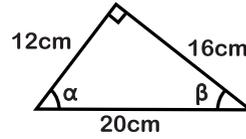
b)  $\text{sen } \beta$ ,  $\text{cos } \alpha$ ,  $\text{tg } \alpha$



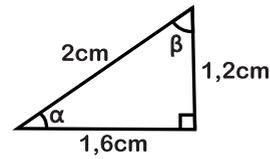
c)  $\text{sen } \alpha$ ,  $\text{cos } \beta$ ,  $\text{tg } \beta$



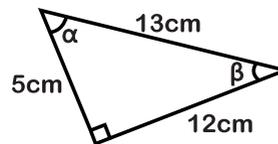
d)  $\text{sen } \beta$ ,  $\text{cos } \alpha$ ,  $\text{cos } \beta$ ,  $\text{tg } \alpha$



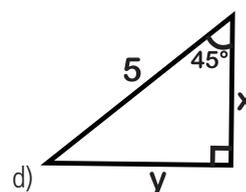
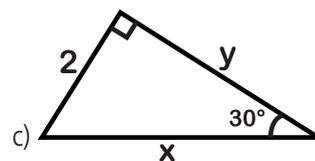
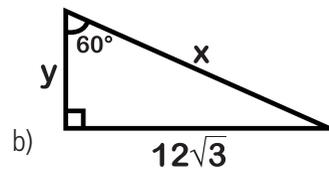
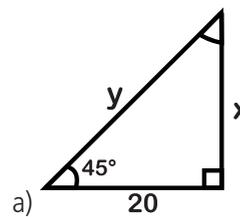
e)  $\text{sen } \alpha$ ,  $\text{sen } \beta$ ,  $\text{cos } \beta$ ,  $\text{tg } \alpha$

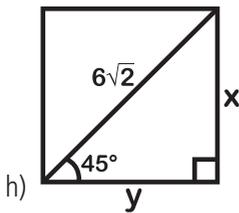
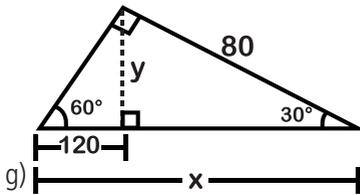
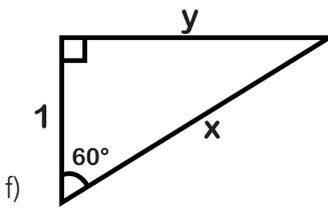
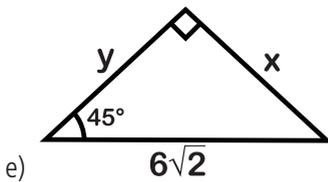


f)  $\text{sen } \beta$ ,  $\text{cos } \alpha$ ,  $\text{tg } \beta$ ,  $\text{tg } \alpha$



8. Calcule o valor de  $x$  e  $y$  nos triângulos a seguir usando as razões trigonométricas.





9. Uma rampa lisa com 10 m de comprimento faz ângulo de  $15^\circ$  com o plano horizontal. Uma pessoa que sobe a rampa inteira eleva-se verticalmente a quantos metros? (Use:  $\text{sen}15^\circ = 0,26$ ;  $\text{cos}15^\circ = 0,97$ ;  $\text{tg}15^\circ = 0,27$ .)

10. Um teleférico foi instalado ligando uma base ao cume de uma montanha. Para a instalação, foram utilizados 1358 metros de cabos, dispostos a uma angulação de  $30^\circ$  em relação ao solo. Qual a altura da montanha?

## GABARITO (E.I.)

- 1.
- a)  $\frac{12}{9} = \frac{x}{18} \rightarrow 9x = 216 \rightarrow x = 24$   
 $\frac{12}{9} = \frac{18}{y} \rightarrow 12y = 162 \rightarrow y = 13,5$
- b)  $\frac{2}{4} = \frac{x}{8} \rightarrow 4x = 16 \rightarrow x = 4$   
 $\frac{2}{4} = \frac{3}{y} \rightarrow 2y = 12 \rightarrow y = 6$
- c)  $\frac{9}{3} = \frac{10}{x} \rightarrow 9x = 30 \rightarrow x = \frac{10}{3}$   
 $\frac{9}{3} = \frac{6}{y} \rightarrow 9y = 18 \rightarrow y = 2$

d)  $\frac{15}{10} = \frac{10+x}{x} \rightarrow 15x = 100 + 10x \rightarrow 5x = 100 \rightarrow x = 200$   
 $\frac{15}{10} = \frac{18+y}{18} \rightarrow 180 + 10y = 270 \rightarrow 10y = 90 \rightarrow y = 9$

2.

- a)  $y^2 = 16 \cdot 25 \rightarrow y = 20$   
 b)  $y^2 = 4 \cdot 9 \rightarrow y = 6$   
 c)  $y^2 = 4 \cdot 16 \rightarrow y = 8$   
 d)  $5y = 4 \cdot 3 \rightarrow y = 2,4$

3. D

4.

Usando as relações métricas, temos:

$$a = 18 + 32 = 50$$

$$h^2 = 18 \cdot 32 \rightarrow h^2 = 576 \rightarrow h = 24$$

$$c^2 = h^2 + 3^2 \rightarrow c^2 = 24^2 + 3^2 \rightarrow c = 40$$

$$b^2 = h^2 + 18^2 \rightarrow b^2 = 24^2 + 18^2 \rightarrow b = 30$$

Assim, a senha é igual à soma  $50 + 24 + 30 + 40 = 144$ .

5.

- a)  $20^2 = (4x)^2 + (3x)^2 \rightarrow 400 = 25x^2 \rightarrow x = 4$   
 b)  $(3\sqrt{5})^2 = (x)^2 + (6)^2 \rightarrow 45 = x^2 + 36 \rightarrow x = 3$   
 c)  $(x+1)^2 = (x)^2 + (\sqrt{7})^2 \rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 + 7 \rightarrow x = 3$

6.

- a)  $6^2 = 12 \cdot n \rightarrow n = 3$   
 b)  $c^2 = 3 \cdot (9+3) \rightarrow c = 6$   
 c)  $(2\sqrt{6})^2 = 3^2 + y^2 \rightarrow 24 = 9 + y^2 \rightarrow y = \sqrt{15}$   
 $(2\sqrt{6})^2 = 3 \cdot x \rightarrow 24 = 3x \rightarrow x = 8$   
 d)  $a = 2 + 4 = 6$   
 $h^2 = 2 \cdot 4 \rightarrow h = 2\sqrt{2}$   
 $c^2 = h^2 + 2^2 \rightarrow c^2 = 12 \rightarrow c = 2\sqrt{2}$   
 $b^2 = h^2 + 4^2 \rightarrow b^2 = 24 \rightarrow b = 2\sqrt{6}$

7.

a)  $\text{sen } \alpha = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\text{cos } \alpha = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{tg } \beta = \frac{5}{2} = 1$$

b)

$$\text{sen } \beta = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \sin \alpha &= \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \\ \cos \beta &= \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \\ \text{tg } \beta &= \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \sin \beta &= \frac{12}{20} = \frac{3}{5} \\ \cos \alpha &= \frac{12}{20} = \frac{3}{5} \\ \cos \beta &= \frac{16}{20} = \frac{4}{5} \\ \text{tg } \alpha &= \frac{16}{20} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \sin \alpha &= \frac{1,2}{2} = 0,6 \\ \sin \beta &= \frac{1,6}{2} = 0,8 \\ \cos \beta &= \frac{1,2}{2} = 0,6 \\ \text{tg } \alpha &= \frac{1,2}{1,6} = 0,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } \sin \beta &= \frac{5}{13} \\ \cos \alpha &= \frac{5}{13} \\ \text{tg } \beta &= \frac{5}{12} \\ \text{tg } \alpha &= \frac{12}{5} \end{aligned}$$

8.

$$\begin{aligned} \text{a) } \text{tg} 45^\circ &= \frac{x}{20} \rightarrow 1 = \frac{x}{20} \rightarrow x = 20 \\ \sin 45^\circ &= \frac{x}{y} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{20}{y} \rightarrow \sqrt{2}y = 40 \rightarrow y = 20\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \sin 60^\circ &= \frac{12\sqrt{3}}{x} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{12\sqrt{3}}{x} \rightarrow x = 24 \\ \text{tg} 60^\circ &= \frac{12\sqrt{3}}{y} \rightarrow \sqrt{3} = \frac{12\sqrt{3}}{y} \rightarrow y = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \sin 30^\circ &= \frac{2}{x} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2}{x} \rightarrow x = 4 \\ \text{tg} 30^\circ &= \frac{2}{y} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{y} \rightarrow \sqrt{3}y = 4 \rightarrow y = \frac{4\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \sin 45^\circ &= \frac{y}{5} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{y}{5} \rightarrow 2y = 5\sqrt{2} \rightarrow y = \frac{5\sqrt{2}}{2} \\ \cos 45^\circ &= \frac{x}{5} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{5} \rightarrow 2x = 5\sqrt{2} \rightarrow x = \frac{5\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \sin 45^\circ &= \frac{x}{6\sqrt{2}} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{6\sqrt{2}} \rightarrow 2x = 12 \rightarrow x = 6 \\ \cos 45^\circ &= \frac{y}{6\sqrt{2}} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{y}{6\sqrt{2}} \rightarrow 2y = 12 \rightarrow y = 6 \end{aligned}$$

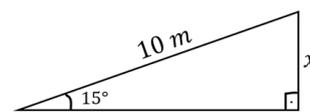
$$\begin{aligned} \text{f) } \cos 60^\circ &= \frac{1}{x} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{x} \rightarrow x = 2 \\ \text{tg} 60^\circ &= \frac{y}{1} \rightarrow \sqrt{3} = \frac{y}{1} \rightarrow y = \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g) } \text{tg} 60^\circ &= \frac{y}{120} \rightarrow \sqrt{3} = \frac{y}{120} \rightarrow y = 120\sqrt{3} \\ \sin 60^\circ &= \frac{80}{y} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{80}{y} \rightarrow \sqrt{3}y = 160 \rightarrow \\ y &= \frac{160\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h) } \cos 45^\circ &= \frac{x}{6\sqrt{2}} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{6\sqrt{2}} \rightarrow 2x = 12 \rightarrow x = 6 \\ \sin 45^\circ &= \frac{y}{6\sqrt{2}} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{y}{6\sqrt{2}} \rightarrow 2y = 12 \rightarrow y = 6 \end{aligned}$$

9.

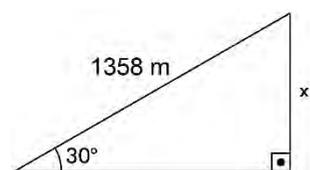
Seja x essa elevação vertical



$$\sin 15^\circ = \frac{x}{10} \rightarrow 0,26 = \frac{x}{10} \rightarrow x = 2,6$$

10.

Seja x a altura da montanha.



$$\sin 30^\circ = \frac{x}{1358} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{1358} \rightarrow x = 679$$

Portanto, a montanha tem 679 metros de altura.



## INEQUAÇÕES DO PRIMEIRO E DO SEGUNDO GRAU

### 1. INEQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

Uma inequação é uma sentença matemática aberta, expressa por uma desigualdade. Os símbolos de desigualdades são:

$a \neq b$  (a é diferente de b)  
 $a > b$  (a é maior que b)  
 $a < b$  (a é menor que b)  
 $a \geq b$  (a é maior ou igual a b)  
 $a \leq b$  (a é menor ou igual a b)

**Inequação do primeiro grau** é uma desigualdade em que a incógnita é de primeiro grau. Podem ser escritas nas seguintes formas:

$$\begin{array}{ll} ax + b < 0 & ax + b > 0 \\ ax + b \leq 0 & ax + b \geq 0 \end{array}$$

Com a e b pertencentes aos reais e  $a \neq 0$ .

#### 1.1. RESOLUÇÃO DE INEQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

Resolver uma inequação do primeiro grau significa encontrar todos os números que tornem a inequação verdadeira. O processo é análogo ao que usamos na resolução de equações do primeiro grau, com a atenção de que sempre que multiplicarmos ou dividirmos a inequação por um número negativo, invertemos o sinal da desigualdade.

Veja o exemplo:

a) Resolver a inequação do primeiro grau  $-5x + 6 \leq 21$ .  
 $-5x + 6 \leq 21 \rightarrow -5x \leq 21 - 6 \rightarrow -5x \leq 15 \rightarrow x \geq -3$ .

### 2. INEQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU

As inequações do segundo grau na variável x podem ser escritas nas seguintes formas:

$$\begin{array}{ll} ax^2 + bx + c < 0 & ax^2 + bx + c > 0 \\ ax^2 + bx + c \leq 0 & ax^2 + bx + c \geq 0 \end{array}$$

Com a, b e c pertencentes aos reais e  $a \neq 0$ .

#### 2.1. RESOLUÇÃO DE INEQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU

Para resolver uma inequação do segundo grau, seguimos os passos:

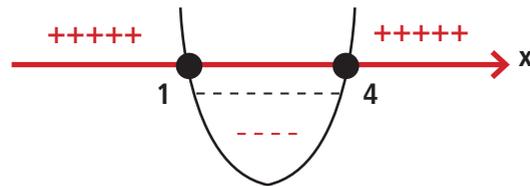
**1º passo:** Estudar do sinal da função  $y = ax^2 + bx + c$ .

**2º passo:** Determinar os valores de x que atendam à desigualdade da inequação.

Veja o exemplo:

a) Resolver a inequação:  $x^2 - 5x + 4 \geq 0$ .

**1º passo:** As raízes da equação são  $x_1 = 4$  e  $x_2 = 1$ . Traçando um esboço do gráfico e fazendo o estudo do sinal, teremos:



**2º passo:** Como o sinal de desigualdade é  $\geq$ , ou seja, maior ou igual, queremos os valores de x que tornam a função positiva ou zero.

Assim, o conjunto solução da inequação é  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 1 \text{ ou } x \geq 4\}$  (lê-se "x pertence aos reais tal que x é menor ou igual a 1 ou x é maior ou igual a 4").

### EXERCÍCIOS DE SALA

- (G1 - IFMT 2020)** Após passar por um procedimento cirúrgico, Jacó foi aconselhado pela junta médica a fazer, durante os dois primeiros meses, uma dieta alimentar que lhe garanta uma nutrição mínima diária e sem sobrecarregar seu organismo, nesta fase pós cirúrgica. Jacó deve ingerir 9 miligramas de vitamina C e 50 microgramas de vitamina B, alimentando-se exclusivamente dos alimentos A e D. Cada pacote do alimento A fornece 2 miligramas de vitamina C e 4 microgramas de vitamina B. Cada pacote do alimento D fornece 7 miligramas de vitamina C e 10 microgramas de vitamina B. Consumindo X pacotes do alimento A e Y pacotes do alimento D, o paciente terá certeza de estar cumprindo a dieta recomendada corretamente se:
  - $2x + 7y \leq 9$  e  $4x + 10y \leq 50$
  - $2x + 7y \geq 9$  e  $4x + 10y \geq 50$
  - $2x + 4y \geq 9$  e  $7x + 10y \geq 50$
  - $2x + 4y \leq 9$  e  $7x + 10y \leq 50$
  - $2x + 10y \geq 9$  e  $7x + 4y \geq 50$
- (PUCRJ 2021)** Quantas soluções inteiras tem a desigualdade  $x^2 - 30x + 220 < 0$ ?
  - 0
  - 1
  - 2
  - 5

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

“A área de um retângulo pode ser calculada pelo produto da medida da sua largura pela medida do seu comprimento.”

3. (G1 - CMRJ 2020) A diferença entre as medidas do comprimento  $c$  e da largura  $l$  de um retângulo, nessa ordem, é igual a 3 m, e a área desse retângulo é menor que  $78,75 \text{ m}^2$ . Então, a quantidade de valores inteiros de  $c$ , em metros, que satisfazem essas condições é

- a) 11
- b) 10
- c) 9
- d) 8
- e) 7

4. (G1 - CFTMG) O número de soluções inteiras pertencentes ao conjunto solução da inequação  $\frac{3x - 9}{2} \cdot \frac{(x + 6)}{3} < 0$  em  $\mathbb{R}$  é

- a) 4.
- b) 6.
- c) 8.
- d) 10.

5. (ALBERT EINSTEIN - MEDICINA 2018 - ADAPTADA)

Para arrecadar recursos para a festa de formatura, os formandos de uma escola decidiram vender convites para um espetáculo. Cada formando recebeu para vender um número de convites que é igual ao número total de formandos mais 3. Se todos os formandos conseguirem vender todos os convites a 5 reais, o dinheiro arrecadado será menor do que R\$ 22.770,00. Nessas condições, o maior número de formandos que essa escola pode ter é múltiplo de

- a) 12.
- b) 13.
- c) 14.
- d) 15.
- e) 16.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. Resolva as inequações abaixo.

- a)  $2x + 1 \leq -1$
- b)  $-3x \leq x + 2$
- c)  $x > 5x - 16$
- d)  $2(x + 1) + 3x > 5 - 7x$
- e)  $\frac{2x}{5} - \frac{1}{2} \geq \frac{4x}{5} - 1$
- f)  $\frac{7x}{3} - 7 \leq x + \frac{2}{3}$
- g)  $\frac{3x}{4} - 9 \leq \frac{2x}{7} + 4$

2. Resolva as inequações abaixo.

- a)  $x_2 - 3x \geq 0$
- b)  $-2x^2 - 10x \leq 10$
- c)  $x^2 - 5x + 6 < 0$

3. Qual o número de soluções inteiras da inequação  $\frac{3x - 9}{2} - \frac{(x + 6)}{3} < 0$ ?

4. Qual o produto entre os números inteiros negativos que são soluções da inequação  $x^2 - 2x - 15 \leq 0$ ?

5. Quantas soluções inteiras tem a inequação  $x^2 - 10x + 21 \leq 0$ ?

6. Qual é a menor solução inteira da inequação  $4x - 10 > 2$ ?

7. Quantas são as soluções inteiras de  $x$  que satisfazem a inequação  $-2 \leq 2x + 5 \leq 10$ ?

8. Uma empresa que trabalha com cadernos tem gastos fixos de R\$400,00 mais o custo de R\$3,00 por caderno produzido. Sabendo que cada unidade será vendida a R\$11,00, quantos cadernos deverão ser produzidos para que o valor arrecadado supere os gastos?

- a) 50 cadernos
- b) 70 cadernos
- c) 90 cadernos
- d) A arrecadação nunca será superior
- e) Os gastos nunca serão superiores

9. O preço a ser pago por uma corrida de táxi inclui uma parcela fixa, denominada bandeirada, e uma parcela que depende da distância percorrida. Se a bandeirada custa R\$ 3,44 e cada quilômetro rodado custa R\$ 0,90, determine a distância máxima que se pode percorrer com R\$20,00.

10. Uma loja de utensílios domésticos oferece um conjunto de talheres por um preço que depende da quantidade comprada. Estas são as opções:

- Opção A:** R\$ 94,80 mais R\$ 2,90 a unidade avulsa.
- Opção B:** R\$ 113,40 mais R\$ 2,75 a unidade avulsa.

A partir de quantos talheres avulsos comprados a opção A é menos vantajosa que a opção B.

- a) 112
- b) 84
- c) 124
- d) 135
- e) 142

## GABARITO (E.I.)

1.

a)  $2x + 1 \leq -1$   
 $2x \leq -2$   
 $x \leq -\frac{2}{2}$   
 $x \leq -1$   
 $S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq -1\}$

b)  $-3x \leq x + 2$   
 $-4x \leq 2$   
 $x \geq -\frac{2}{4}$   
 $x \geq -\frac{1}{2}$   
 $S = \{x \in \mathbb{R} | x \geq -\frac{1}{2}\}$

c)  $x > 5x - 16$   
 $-4 > -16$   
 $x < \frac{-16}{-4}$

$x < 4$   
 $S = \{x \in \mathbb{R} | x < 4\}$

d)  $2(x + 1) + 3x > 5 - 7x$   
 $2x + 2 + 3x > 5 - 7x$   
 $12x > 3$   
 $x > \frac{3}{12}$   
 $x > \frac{1}{4}$   
 $S = \{x \in \mathbb{R} | x > \frac{1}{4}\}$

e)  $\frac{2x}{5} - \frac{1}{2} \geq \frac{4x}{5} - 1$   
 $\frac{4x - 5}{10} \geq \frac{4x - 5}{5}$   
 $20x - 25 \geq 40x - 50$   
 $-20x \geq -25$   
 $x \leq \frac{-25}{-20}$   
 $x \leq 1,25$   
 $S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq 1,25\}$

f)  $\frac{7x}{3} - 7 \leq x + \frac{2}{3}$   
 $\frac{7x - 21}{3} \leq \frac{3x - 2}{3}$   
 $7x - 21 \leq 3x + 2$   
 $4x \leq 23$   
 $x \leq \frac{23}{4}$   
 $S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq \frac{23}{4}\}$

g)  $\frac{3x}{4} - 9 \leq \frac{2x}{7} + 4$   
 $\frac{3x - 36}{4} \leq \frac{2x + 28}{7}$   
 $21x - 252 \leq 8x + 112$   
 $13x \leq 364$   
 $x \leq \frac{364}{13}$   
 $x \leq 28$   
 $S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq 28\}$

2.

a)  $x^2 - 3x \geq 0$   
 Raízes de  $x^2 - 3x = 0$ : 0 e 3  
 Gráfico: concavidade para cima  
 $x^2 - 3x \geq 0 \rightarrow S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq 0 \text{ ou } x \geq 3\}$

b)  $-2x^2 - 10x \leq 10$   
 Raízes de:  $-2x^2 - 10x - 10 = 0$ :  $\frac{-5 - \sqrt{5}}{2}$  e  $\frac{-5 + \sqrt{5}}{2}$   
 Gráfico: concavidade para baixo  
 $-2x^2 - 10x \leq 10 \rightarrow -2x^2 - 10x - 10 \leq 0 \rightarrow$   
 $S = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x \leq \frac{-5 - \sqrt{5}}{2} \text{ ou } x \geq \frac{-5 + \sqrt{5}}{2} \right\}$

c)  $x^2 - 5x + 6 < 0$   
 Raízes de:  $x^2 - 5x + 6 = 0$ : 2 e 3  
 Gráfico: concavidade para cima  
 $x^2 - 5x + 6 < 0 \rightarrow S = \{x \in \mathbb{R} | 2 < x < 3\}$

3.

$\frac{(3x - 9)}{2} - \frac{(x + 6)}{3} < 0$   
 $\frac{3(3x - 9) - 2(x + 6)}{6} < 0$   
 $\frac{9x - 27 - 2x - 12}{6} < 0$   
 $\frac{7x - 39}{6} < 0$

$$7x - 39 < 0$$

$$7x < 39$$

$$x < \frac{39}{7}$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < \frac{39}{7}\}$$



## ANOTAÇÕES

4.

$$x^2 - 2x - 15 \leq 0$$

Raízes de :  $x^2 - 2x - 15 = 0$ : -3 e 5

Gráfico: concavidade para cima

$$x^2 - 2x - 15 \leq 0 \rightarrow S = \{x \in \mathbb{R} \mid -3 \leq x \leq 5\}$$

Portanto, são soluções inteiras negativas da inequação -3, -2, -1, cujo produto é igual a -6.

5.

$$x^2 - 10x + 21 \leq 0$$

Raízes de  $x^2 - 10x + 21 = 0$ : 3 e 7

Gráfico: concavidade para cima

Portanto, a inequação possui 5 soluções inteiras: 3, 4, 5, 6 e 7.

6.

$$4x - 10 > 2$$

$$4x > 12$$

$$x > 3$$

A menor solução inteira da inequação é 4.

7.

$$-2 \leq 2x + 5 \leq 10$$

$$-2 - 5 \leq 2x \leq 10 - 5$$

$$-7 \leq 2x \leq 5$$

$$-\frac{7}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}$$

$$-3,5 \leq x \leq 2,5$$

Portanto, a inequação possui 6 soluções inteiras: -3, -2, -1, 0, 1, 2.

8. A

9.

Seja x a distância máxima, em quilômetros.

$$3,44 + 0,90x \leq 20,00$$

$$0,90x \leq 20,00 - 3,44$$

$$0,90x \leq 16,56$$

$$x \leq \frac{16,56}{0,90}$$

$$x \leq 18,4 \text{ km}$$

Portanto, a distância máxima que poderá percorrer de táxi é de 18,4 km.

10. C



**CIÊNCIAS HUMANAS  
E SUAS TECNOLOGIAS**

---

**0**

**HISTÓRIA**

---

A decorative horizontal line in white, centered under the word "HISTÓRIA", with a small white square positioned at the center of the line.

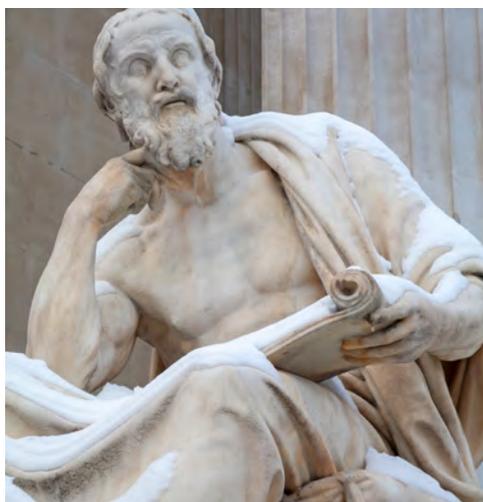


## O ESTUDO DE HISTÓRIA E PRÉ-HISTÓRIA

### 1. O ESTUDO DE HISTÓRIA



A História é a ciência responsável pelo estudo dos homens através do tempo e espaço. O ofício do pesquisador e professor de História consiste em situar os fatos no seu próprio tempo e contextualizá-los. Para o filósofo Karl Marx, “É necessário conhecer o passado para compreender o presente e modificar o futuro.”



### 1.2. TEMPO

O tempo é duração relativa dos eventos, o que cria a noção de presente, passado e futuro nos seres humanos. O modo como medimos o tempo é uma convenção histórica e social. Em muitas sociedades agrárias, a natureza ditava o ritmo de trabalho como períodos de dia e noite, colheita e plantação; enquanto nas sociedades industriais, as rotinas eram determinadas pela velocidade de produção.

Atualmente, medimos o tempo em unidades como segundos, minutos, horas, dias, meses, anos, décadas e séculos através de relógios e calendários. Os calendários são determinados de acordo com as necessidades socioculturais de um povo, auxiliando-os em sua organização social como é possível observarmos na tabela a seguir:

Desse modo, o estudo da História permite analisarmos a trajetória das sociedades e compreendermos problemáticas vivenciadas atualmente, devido às transformações econômicas, políticas e sociais.

#### 1.1. O TERMO “HISTÓRIA”

Heródoto inaugurou os conceitos de história e historiador (do grego “histor”, ou seja, testemunha ocular), uma metodologia para conferência e validação de suas fontes, tornando-se o “pai da História”.

Na segunda metade do século V a.C., Heródoto inseriu-se no estudo sobre as guerras, visando registrar feitos memoráveis e compreender, na óptica dos homens, suas motivações. Debruçou-se atentamente às Guerras Médicas entre gregos e bárbaros, aqueles que não compreendiam seu idioma.

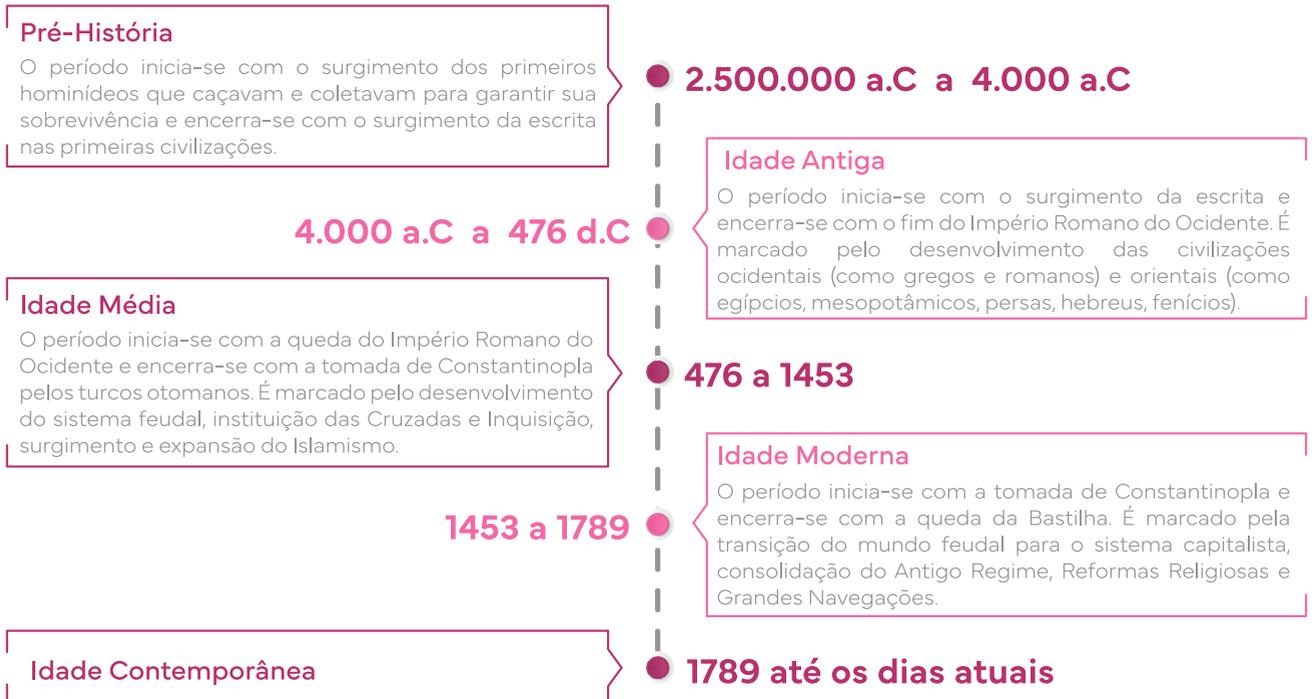
Visou rememorar o que aconteceu na Grécia e como se constituíram os impérios Persa, Assírio e Egípcio. Portanto, elaborou uma metodologia inédita que consistiu em procurar templos perdidos, percorrer desertos e entrevistar diversas pessoas, especialmente sábios, que podiam narrar longínquas histórias. Após sua longa viagem, na qual registrou opiniões, inclusive conflitantes, costumes e hábitos distintos dos gregos, deparou-se com uma grande variedade de formas de expressão.

1º DE JANEIRO DE 2000	24 DE RAMADA DE 1378	23 DE TEVET DE 5760	7º DIA DO 12º MÊS DO ANO DO COELHO
 OCIDENTAL (Gregoriano)	 ISLÂMICO	 JUDAICO	 CHINÊS
- Baseado no ciclo solar, tem como referência o nascimento de Cristo.	- A base é a Lua. Inicia-se com a fuga de Maomé de Meca, em 622 d. C.	- Calendário lunar, parte da criação do mundo conforme a Bíblia.	- Referência lunar. Iniciado em 2697 a. C., ano do patriarca chinês Huangti.
Fonte: Adaptado de <i>Época</i> , n° 55, 7 de junho de 1999			

### 1.3 Os PERÍODOS DA HISTÓRIA

Ao longo do tempo, convencionou-se organizar os eventos em “períodos” para facilitar ensino e pesquisa em História. A periodização está organizada de maneira cronológica e utiliza acontecimentos considerados marcantes para determinar o início de um período e, consecutivamente, o fim de outro. No entanto, não significava o registro de mudanças profundas e imediatas na sociedade, mas o início de um processo lento e gradual de transformações.

Difundiu-se uma **linha do tempo** baseada em eventos ligados ao continente europeu. Apesar de muitos historiadores questionarem os marcos escolhidos, ela permanece em vigência e está tradicionalmente dividida nos seguintes períodos:





## 1.4. O HISTORIADOR

A História é uma ciência, portanto, possui métodos próprios para investigar o passado. O historiador é o profissional apto para pesquisar e construir o saber histórico, definindo linhas de pesquisa e objetivos. O seu trabalho está fundamentado no compromisso com a verdade e se inicia com a escolha da fonte adequada, ou seja, um vestígio do período estudado que fundamente sua hipótese. No entanto, é válido destacar que as conclusões do historiador não são definitivas, pois seu ofício trata-se de uma atividade contínua de pesquisa e preenchimento de lacunas.

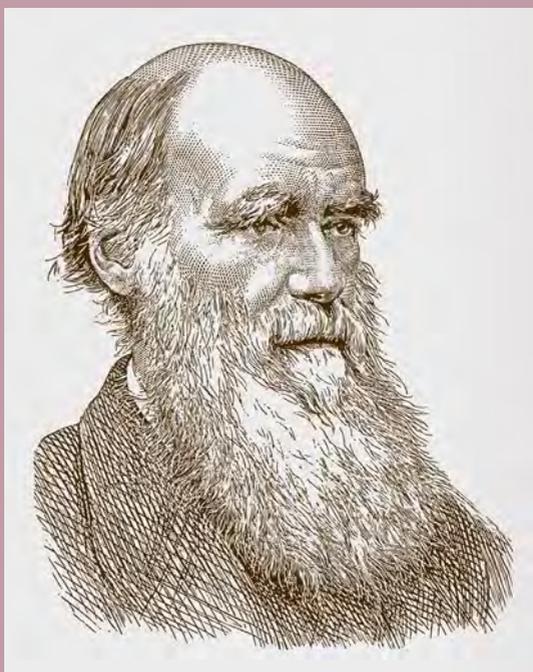
Segundo o historiador Marc Bloch, "A diversidade dos testemunhos históricos é quase infinita. Tudo que o homem diz ou escreve, tudo que fabrica, tudo que toca pode e deve informar sobre ele". Ou seja, as fontes históricas são a matéria-prima do historiador, podendo ser materiais e imateriais:

- **Fontes paleontológicas e arqueológicas:** fósseis, ou seja, registros de vida animal ou vegetal que se conservaram ao longo dos séculos, podendo atestar elementos sobre a vida no local encontrado.
- **Fontes materiais:** itens resgatados pela arqueologia como construções, ruas, estátuas, objetos funerários, roupas, peças de cerâmica etc. Outros itens mais modernos e que não foram resgatados pela arqueologia também se encaixam aqui, como vestuário e utensílios fora de circulação e produção.
- **Fontes escritas:** documentos oficiais, cartas pessoais e governamentais, diários, relatos de viagens, crônicas, livros literários, processos de justiça, jornais, entre outros.
- **Fontes visuais:** quadros, fotos, afrescos, pinturas rupestres, charges, entre outros.
- **Fontes orais:** relatos, testemunhos, canções e mitos transmitidos oralmente de geração para geração.

É a partir desses vestígios do passado que o historiador elabora a sua ideia para pesquisar com o objetivo de compreender o que ocorreu.

## 2. PRÉ-HISTÓRIA

A Pré-História compreende um longo período iniciado com o aparecimento dos primeiros **hominídeos** (*Australopithecus*, *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis*, *Homo sapiens sapiens*) há 3 milhões de anos até o advento da escrita em 4 mil anos antes de Cristo. Ao longo da história, os grupos humanos, **caçadores, pescadores e coletores**, adaptaram-se e dominaram o meio ambiente para garantir sua sobrevivência.

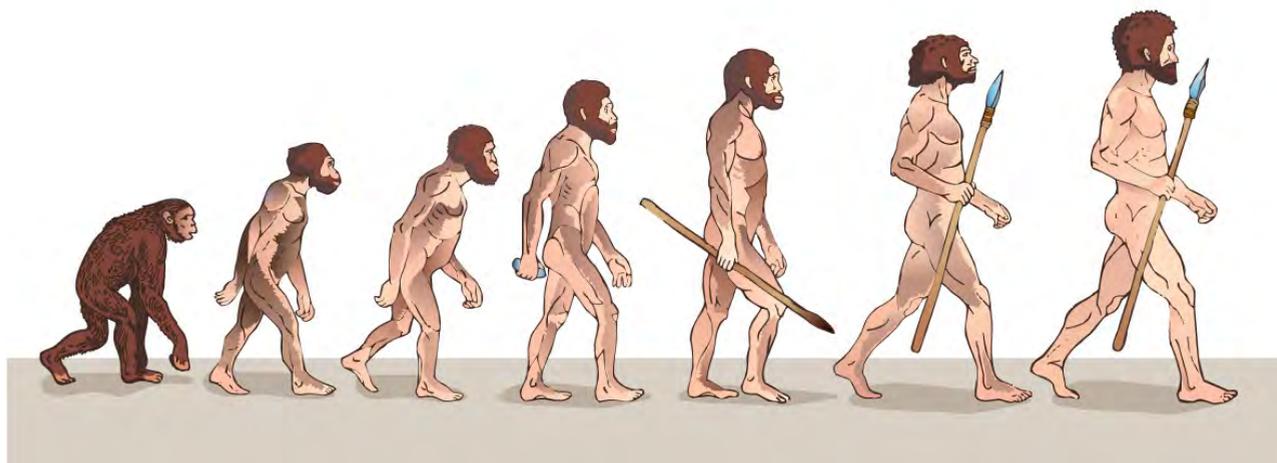


### EVOLUCIONISMO

Até o século XIX, o mundo ocidental compartilhava a **Teoria Criacionista** baseada no texto bíblico, ou seja, a crença de que os animais, o ser humano, o planeta Terra e o universo seriam criações divinas.

O pesquisador britânico **Charles Darwin** (1809 - 1882) foi responsável pela organização e sistematização de provas científicas sobre a evolução em sua obra-prima "**A Origem das Espécies** (1859)".

Após uma expedição naturalista que percorreu inúmeros continentes, sua análise de animais e fósseis permitiu identificar um padrão de evolução entre as espécies. A **Teoria da Evolução** afirma que os seres humanos evoluíram de um ancestral comum a partir da **seleção natural**, na qual sobreviverá o melhor adaptado ao meio ambiente, ou seja, o que possuir as características físicas favoráveis.



Atualmente, o conceito de Pré-História é criticado pelos historiadores, porque exclui a experiência de diversos grupos humanos que não possuíam um sistema de escrita, mas registravam sua história de outras maneiras, como através da tradição oral e artística.

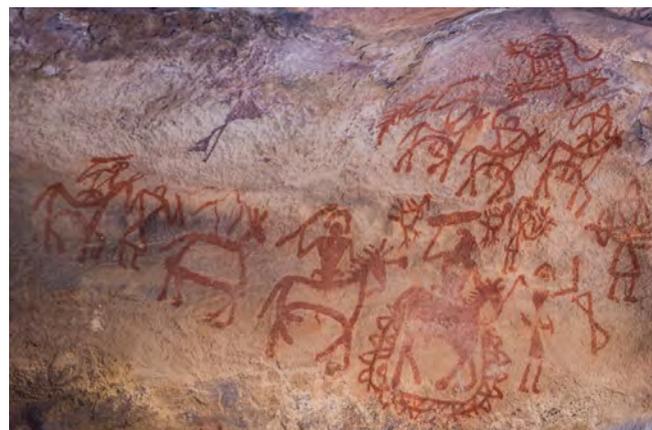


Nesta área do conhecimento, estudam-se os primeiros indícios de grandes civilizações que surgiram no Crescente Fértil – Mesopotâmia e o Egito – e sua passagem do nomadismo à sedentarização, o que se consolida com a urbanização.

A partir dos vestígios **arqueológicos e paleontológicos** como fósseis, pinturas rupestres e instrumentos antigos, é possível reconhecer a vida dos nossos antepassados.

Os historiadores, durante suas pesquisas, dividiram a Pré-História em dois períodos: Paleolítico e Neolítico.

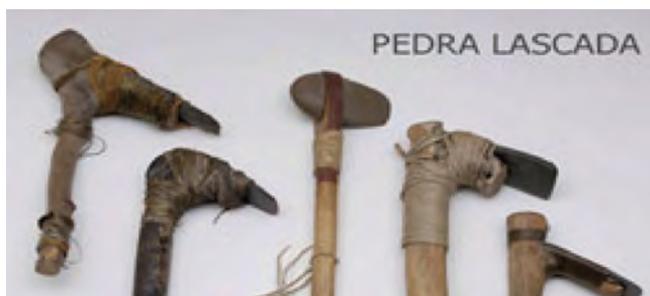
## 2.1. PERÍODO PALEOLÍTICO



O Paleolítico (termo de origem grega: *paleo* = velho e *lítico* = pedra) é caracterizado pelo **nomadismo** dos primeiros seres humanos, ou seja, não possuíam uma moradia fixa porque se deslocavam de acordo com as condições ambientais e suas necessidades físicas. Nesse período, não produziam e nem estocavam o próprio alimento, praticavam caça, pesca e coleta de grãos, frutos e raízes.

As primeiras manifestações artísticas são conhecidas como arte rupestre, gravuras de seres humanos e animais nas paredes das cavernas com tintas elaboradas com pigmentos naturais como sangue, carvão e argilas. Esses desenhos são importantes fontes históricas porque descrevem o cotidiano e a mentalidade dos primeiros seres humanos.

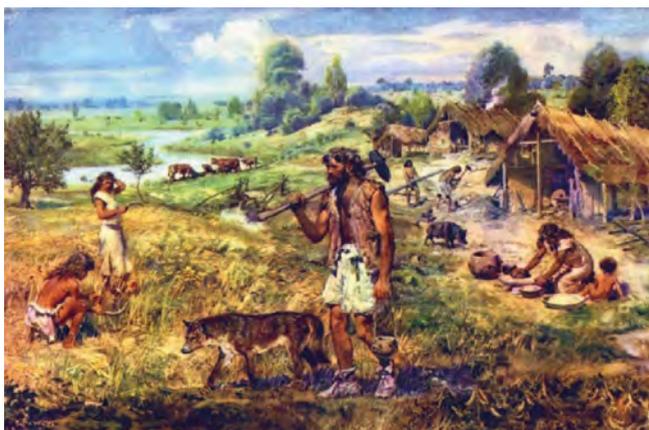
Esse período também é conhecido como **Idade da Pedra Lascada**, devido ao desenvolvimento de primeiras ferramentas e de instrumentos de trabalho provenientes da madeira, ossos e pedra lascada.



As mudanças climáticas exigiram adaptações como a utilização da pele de animais para se aquecer, cavernas como abrigo e o domínio do fogo, produzido através do atrito entre pedras ou pedaços de madeira, permitindo iluminar ambientes, espantar animais selvagens e aquecer alimentos.

## 2.2. PERÍODO NEOLÍTICO

O Neolítico (termo de origem grega: *neo* = novo e *lítico* = pedra) é caracterizado pelo domínio do homem sobre a natureza através do cultivo de plantas (trigo, milho, batata e mandioca, etc) e domesticação e criação de animais (como bois, porcos e carneiros), permitindo sua sedentarização e o estoque dos excedentes.



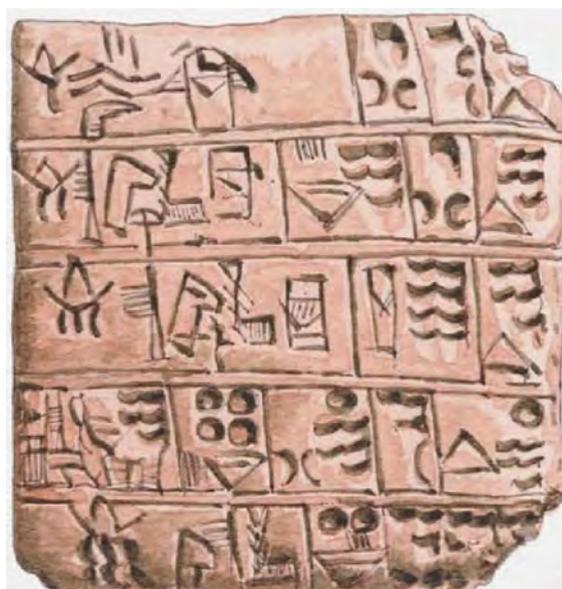
A **Revolução Agrícola** ocorreu nas diferentes regiões do planeta, no entanto, em momentos distintos. A sedentarização permitiu o desenvolvimento de moradias resistentes, feitas com madeira, palha e pedras; a divisão do trabalho entre homens e mulheres; a elaboração de peças em cerâmica para armazenar e cozinhar alimentos; e o início da tecelagem a partir das fibras vegetais e peles de animais.

Esse período também é conhecido como **Idade da Pedra Polida**, devido ao polimento das pedras para afiá-las, o que permitiu um aperfeiçoamento das ferramentas e facilitando as atividades de caça e coleta.

A metalurgia foi desenvolvida há aproximadamente 4.000 a.C, a manipulação dos metais (especialmente cobre, bronze e ferro) pelos seres humanos é considerada um grande avanço tecnológico que permitiu a produção de objetos variados e resistentes como lanças, facas, espadas, martelos e panelas, iniciando a Idade dos Metais.



O final da Pré-História é marcado pelo crescimento das comunidades sedentárias e consequentemente incorporação de novos elementos à realidade social como formação do Estado para administrar a sociedade, organizar as produções agrícolas e proteger o território; hierarquização e rigidez social; divisão do trabalho; o processo de cercamento para garantir segurança; construção dos primeiros templos para cultuar os deuses da natureza; aumento, armazenamento e troca da produção agrícola e consolidação dos primeiros sistemas de escrita, numeração e medidas.



## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (ENEM 2020) A arte pré-histórica africana foi incontestavelmente um veículo de mensagens pedagógicas e sociais. Os San, que constituem hoje o povo mais próximo da realidade das representações rupestres, afirmam que seus antepassados lhes explicaram sua visão do mundo a partir desse gigantesco livro de imagens que são as galerias. A educação dos povos que desconhecem a escrita está baseada sobretudo na imagem e no som, no audiovisual.

KI-ZERBO, J. A arte pré-histórica africana, In: KI-ZERBO, J. (Org.) História geral da África, I: metodologia e pré-história da África. Brasília: Unesco, 2010.

De acordo com o texto, a arte mencionada é importante para os povos que a cultivam por colaborar com

- a) transmissão dos saberes acumulados.
- b) expansão da propriedade individual.
- c) ruptura da disciplina hierárquica.
- d) surgimento dos laços familiares.
- e) rejeição de práticas exógenas.

2. (UFG) As pinturas rupestres são evidências materiais do desenvolvimento intelectual dos seres humanos. Embora tradicionalmente estudadas pela Arqueologia, elas ajudaram a redefinir a concepção de que a História se inicia com a escrita, pois
- funcionam como códices velados de uma comunidade à espera de decifração.
  - expressam uma concepção de tempo marcada pela cronologia.
  - indicam o predomínio da técnica sobre as forças da natureza.
  - atestam as relações entre registros gráficos e mitos de origem.
  - registram a supremacia do indivíduo sobre os membros de seu grupo.
3. (FUVEST) Sobre o surgimento da agricultura — e seu uso intensivo pelo homem — pode-se afirmar que:
- foi posterior, no tempo, ao aparecimento do Estado e da escrita.
  - ocorreu no Oriente próximo (Egito e Mesopotâmia) e daí se difundiu para a Ásia (Índia e China), Europa e, à partir desta para a América.
  - como tantas outras invenções teve origem na China, donde se difundiu até atingir a Europa e, por último, a América.
  - ocorreu, em tempos diferentes, no Oriente Próximo (Egito e Mesopotâmia), na Ásia (Índia e China) e na América (México e Peru).
  - de todas as invenções fundamentais, como a criação de animais, a metalurgia e o comércio, foi a que menos contribuiu para o ulterior progresso material do homem.
4. (UNESP 2022) De 400 mil a 40 mil anos atrás, pequenos grupos de neandertais se distribuíram por uma região que hoje abrange a Europa, o oeste da Ásia e o Oriente Médio. Desde o sequenciamento do genoma neandertal em 2010, os dados genéticos sugerem com frequência que, em algumas das ocasiões em que se encontraram, *H. sapiens* e neandertais se reproduziram e deixaram descendentes férteis. Por essa razão, populações humanas atuais sem ancestralidade exclusivamente africana abrigam em seu genoma trechos de DNA neandertal — não há evidências de que neandertais tenham vivido na África. Os especialistas defendem que essa pequena contribuição [dos neandertais] tenha influenciado certas características dos seres humanos modernos. Vários estudos já associaram genes neandertais a traços mais vantajosos, como um sistema imune mais robusto [...], ou desvantajosos, como maior risco de desenvolver doenças como diabetes ou depressão. [...]

A ideia de que *H. sapiens* tenham convivido com neandertais não é nova. Antes dos estudos de DNA antigo, já existiam evidências arqueológicas dessa coexistência no Oriente Médio e na Europa. Cavernas em Israel e na Jordânia guardam resquícios de ocupação em sequência das duas espécies. Além disso, alguns fosséis [...] apresentavam traços mistos de *H. sapiens* e neandertal.

(Ricardo Zorzetto. "Laços de família". In: Pesquisa Fapesp, maio de 2021.)

O texto apresenta resultados recentes de pesquisas sobre a evolução humana e destaca, entre outros aspectos, a

- articulação de conhecimentos obtidos por meio de pesquisas científicas de áreas diferentes, na busca de explicações sobre as origens, a movimentação e a evolução dos ancestrais dos humanos.
- combinação de exemplares de diferentes espécies como a origem apenas de problemas e desajustes genéticos, posteriormente transmitidos às novas gerações.
- percepção da complexidade dos contatos entre os antepassados dos seres humanos e do isolamento rigoroso que havia entre os representantes das diferentes espécies.
- hipótese mais provável de origem dos ancestrais humanos na África e a posterior circulação e transferência das várias espécies para os demais continentes.
- limitação do conhecimento acerca das origens dos seres humanos, que continuam a ser objeto de especulação filosófica destituída de bases documentais.

5. (FUVEST 2020) Pesquisadores do Museu Nacional, no Rio de Janeiro, encontraram o crânio e uma parte do fêmur de Luzia, o esqueleto humano mais antigo descoberto na América que revolucionou as teorias científicas sobre a ocupação do continente. Os fósseis foram achados há alguns dias (não foi divulgado quando) junto aos escombros do edifício, parcialmente destruído por um incêndio em 2 de setembro. O crânio está fragmentado, porque a cola que mantinha os seus pedaços juntos se foi com o calor, mas a equipe está bastante otimista com suas condições.

Júlia Barbon, Folha de São Paulo, Outubro/2018.

O esqueleto de Luzia,

- adquirido por D. Pedro II em 1876, foi incorporado à sua coleção pessoal, a mesma que deu origem ao Museu Nacional no período republicano.
- descoberto na década de 1970 em Minas Gerais, permitiu questionar a teoria de que a ocupação das Américas se deu por apenas uma onda migratória.
- estudado por diferentes equipes de antropólogos, comprovou que grupos saídos diretamente da África foram os primeiros habitantes das Américas.

- d) encontrado na atual Serra da Capivara, no Estado do Piauí, pertenceu à cultura que elaborou suas famosas pinturas rupestres.
- e) mantido em uma coleção particular fora do país, estava exposto para comemoração dos 150 anos da passagem de Charles Darwin pelo Brasil.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

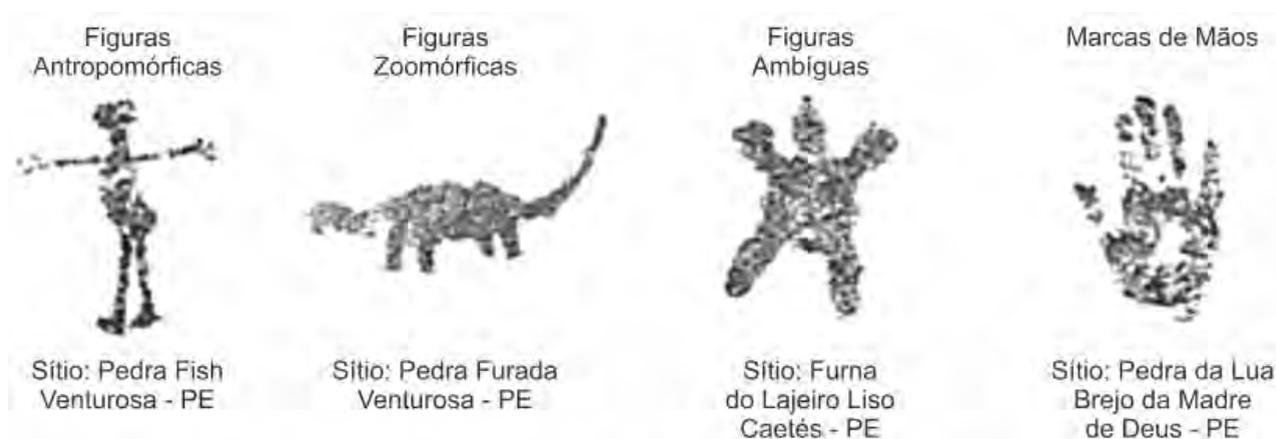
1. **(UECE 2020)** Seguramente uma das fases mais importantes da história da humanidade foi aquela em que a centralidade da domesticação de plantas e animais proporcionou maior oferta de alimentos, por meio de sistemas agrícolas cada vez mais eficientes. A partir de então, as organizações políticas e sociais tornaram-se mais elaboradas e o crescente controle tecnológico sobre a natureza definiu a emergência da complexidade social. Essa fase corresponde ao período conhecido como
- Neolítico.
  - Paleolítico.
  - Mesolítico.
  - Neomesolítico.

2. **(ENEM PPL)** Os nossos ancestrais dedicavam-se à caça, à pesca e à coleta de frutas e vegetais, garantindo sua subsistência, porque ainda não conheciam as práticas de agricultura e pecuária. Uma vez esgotados os alimentos, viam-se obrigados a transferir o acampamento para outro lugar.

HALL, P.P. Gestão ambiental. São Paulo: Pearson, 2011 (adaptado).

O texto refere-se ao movimento migratório denominado

- sedentarismo.
  - transumância.
  - êxodo rural.
  - nomadismo.
  - pendularismo.
3. **(UPE-SSA 1)** Observando os grafismos, assinale a alternativa CORRETA.



Grafismos reconhecíveis. Imagens tratadas pelo software Adobe Photoshop X6.

In Perazzo; Pessis; Cisneiros. As pinturas rupestres da Tradição Agreste em Pernambuco e na Paraíba. Revista FUNDAMENTOS XII 2015, p. 33.

- Não havia animais nesse período específico.
- Essas manifestações culturais não podem ser consideradas arte.
- Nada sabemos sobre essas populações humanas.
- Inexistiam técnicas para produção de pigmentos.
- Há grande relevância histórica e artística.

4. **(G1 - IFSUL)** Pesquisas arqueológicas sobre a Pré-história do Brasil têm trazido evidências de que povos que habitavam as terras brasileiras, em termos de atividades produtivas, eram

- a) caçadores/coletores, exclusivamente.
- b) caçadores/coletores, agricultores e ceramistas.
- c) agricultores e ceramistas, somente.
- d) pastores, caçadores e ceramistas.

5. **(UFSM)** No período Neolítico, os caçadores e coletores já haviam adquirido razoável experiência cultural a fim de identificar animais para a caça e plantas para usos diversos. Nesse tempo, por volta de 10.000 a. C., além de caçar e coletar frutos e sementes, nossos antepassados passaram a ter condição de interferir ainda mais na natureza, domesticando animais e cultivando plantas. Pelos registros existentes, isso teria acontecido primeiramente nas regiões atualmente chamadas de China, América Central, Peru e Oriente Próximo. Essa transformação nas formas de vida no planeta é chamada de revolução

- a) ecológica, por ser o primeiro momento de contato entre os seres humanos e a natureza.
- b) urbana, por haver permitido a fixação e a sedentarização dos humanos.
- c) suméria, por ter sido realizada pelos sumérios antes de qualquer outro povo.
- d) agrícola, por ter permitido maior domínio sobre a natureza e surgimento das aldeias.
- e) iluminista, por ter se difundido rapidamente em todo o mundo como uma luz.

6. **(FGV 2022)** O que se produziu ao mesmo tempo que a invenção da escrita? O que a acompanhou? O que pode tê-la condicionado? Com respeito a isso, pode-se fazer uma constatação: o único fenômeno que parece sempre e em todos os lugares ligado à aparição da escrita, não somente no Mediterrâneo oriental, mas na China proto-histórica e mesmo nas regiões da América onde esboços de escrita aparecem antes da conquista, é a constituição de sociedades hierarquizadas, de sociedades compostas de senhores e escravos, de sociedades que utilizam uma certa parte de sua população para trabalhar em benefício da outra parte.

(Georges Charbonnier. Arte, linguagem, etnologia: entrevistas com Claude Lévi-Strauss, 1989.)

Lévi-Strauss fez algumas perguntas a respeito das condições do aparecimento da escrita e comparou as formações sociais nas quais ela se originou. Em seguida, concluiu que a escrita

- a) surgiu simultaneamente às primeiras manifestações artísticas conhecidas da humanidade.
- b) relacionou-se necessariamente com o nascimento dos cultos das deusas da fertilidade.

- c) pressupôs a constituição do Estado no quadro de uma economia de produção de excedentes.
- d) pacificou as relações entre os povos com a fiscalização dos indivíduos por meio de códigos de leis.
- e) transformou a economia de coleta de produtos naturais em uma intervenção efetiva na natureza.

7. **(UDESC)** Em 1972, a equipe do arqueólogo Richard Leakey encontrou, nas imediações do Lago Turkana, o crânio e os ossos de um *Homo rudolfensis* de milhões de anos. Esta espécie teria coabitado o território africano ao mesmo tempo em que três outras; o *Homo habilis*, o *Homo erectus* e o *Paranthropus boisei*. Em 1974, pesquisadores descobriram, na Etiópia, um fóssil de milhões de anos, ao qual apelidaram de Lucy. Em 2017, foram publicadas pesquisas a respeito de fósseis de *Homo sapiens* encontrados no Marrocos, os quais contariam com cerca de mil anos.

(Disponível em [www.bbc.com](http://www.bbc.com), acessado em 15 de março de 2018.)

Estas descobertas foram essenciais para o desenvolvimento de pesquisas, a respeito da evolução de espécies, pois elas poderiam ser referentes aos antepassados diretos da espécie humana. A este respeito, é correto afirmar:

- a) A descoberta de 2017 refuta a teoria de que a origem da vida humana seria na África, deslocando-a para a península arábica.
- b) Os seres humanos que habitam a África, a América e a Europa não fazem parte da mesma espécie.
- c) É consensual, para a comunidade científica, a afirmação de que a espécie humana é originária do Continente Africano.
- d) Não existem consensos a respeito de qual continente teria se originado a espécie humana.
- e) O *Homo sapiens* é, evidentemente, anterior ao *Homo rudolfensis*.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:



(Disponível em: <<http://www.filmeb.com.br/calendario-de-estreias/caverna-dos-sonhos-esquecidos>>. Acesso em: 9 out. 2017).

8. (UEL) Com base na figura e nos conhecimentos sobre arte paleolítica, assinale a alternativa correta.

- A pintura feita com guache é uma característica desse período, que consiste na mistura de alguns tipos de terra; tais pinturas serviam para catalogar o que haviam caçado, garantindo a diversidade de espécies nas caças seguintes.
- As pinturas e os desenhos foram feitos com pigmentos minerais e vegetais, fixados com gordura animal; tais produções são relacionadas a aspectos mágicos, presentes no cotidiano das organizações pré-históricas.
- As pinturas funcionavam como oferenda aos deuses e, pelas dimensões, é possível perceber o nível de reverência; os artistas desse período empenhavam-se na produção de uma arte religiosa com fins decorativos.
- As pinturas e os desenhos encontrados nas grutas eram feitos como afrescos e representam figuras híbridas, metade humana e metade animal; os mitos gregos têm suas origens nessas imagens da pré-história.
- Nos registros encontrados nas cavernas, as figuras de destaque remetem à flora; para os povos paleolíticos esses desenhos caracterizaram o momento em que deixaram de ser nômades e, para a história, foi o início das catalogações de todas as espécies.

9. (UNICAMP INDÍGENAS 2021) Em San José del Guaviare, 400 quilômetros ao sul de Bogotá, esconde-se um dos maiores e mais antigos tesouros do país: cerca de 7000 pinturas rupestres datadas em mais de 10000 anos decoram as rochas da região de Serranía de La Lindosa, um dos oito sítios arqueológicos que atravessam a Amazônia colombiana.

Durante mais de dois anos de pesquisa e de trabalho com comunidades e autoridades locais, foram recolhidas evidências para construir um Plano de Ação Arqueológico e, então, poder declarar o território como uma nova área Arqueológica Protegida da Colômbia.

As pinturas registram formas de vida e crenças de comunidades que habitaram a região. As representações conservadas em mais de 60 paredões de pedra mostram práticas de caça e de pesca, rituais religiosos e, inclusive, relações sexuais e processos de parto.

A declaração da região como área protegida é um instrumento para salvaguardar o território, pois o objetivo não é cuidar apenas dos ecossistemas e da biodiversidade local, mas também da arte rupestre. Dessa forma, especialistas puderam definir as atividades que estão permitidas e as que estão proibidas na região dos sítios: "impede-se a mineração e limita-se a construção de infraestrutura pesada, ao mesmo tempo em que estão permitidas atividades turísticas guiadas que cumpram os parâmetros de cuidado e preservação do lugar.

(Adaptado de Así es La Lindosa, la joya arqueológica que desde ahora estará protegida em Colombia. Semana, 30/05/2018.)

A pesquisa sobre as pinturas rupestres na Serranía de La Lindosa sugere que:

- a ocupação da Amazônia pelos humanos é mais recente do que indicam as pesquisas científicas.
- o registro das atividades humanas na região demonstra a manutenção dos modos de vida das sociedades americanas.
- o convívio entre animais e seres humanos não impactava a cultura dos povos que habitaram a região.
- a ação de políticas públicas é responsável por reconhecer e preservar a cultura da floresta.

10. (IFSUL 2020) No início, os homens batiam uma pedra na outra até moldar o que queriam, tirando, por exemplo, lascas para que a pedra ficasse com um lado cortante. Dois milhões de anos mais tarde [ainda no paleolítico], os homens primeiro preparavam a pedra, tirando lascas superficiais, e depois aqueciam-na para extrair dela toda a água. Em seguida, golpeavam-na com uma espécie de cinzel de osso ou outra pedra.

Aproveitavam todos os fragmentos, (...) as lascas pontudas eram usadas para furar, as afiadas como navalha serviam para cortar, e as dentilhadas para serrar.

A cena de trabalho pré-histórico, descrita acima, demonstra uma

- situação de estagnação tecnológica, já que o material utilizado é o mesmo (pedra).
- situação de atraso tecnológico, já que houve um retrocesso no uso da pedra.
- situação de avanço tecnológico, já que houve alteração qualitativa no processo de produção.
- situação de ausência de tecnologia, já que o termo é exclusivamente moderno.

11. (UPE-SSA 1 2022) Observe a imagem a seguir:



Ela retrata um dos paredões do Vale do Catimbau em Buíque, agreste pernambucano, repleto de pinturas com até 6000 anos de idade. Essa expressão artística testemunha a

- a) superioridade da população do Catimbau sobre as demais.
- b) obrigação da expressão escrita para a existência da cultura.
- c) importância da pecuária de pequeno porte para essa população.
- d) arte como atividade, cuja origem remete à colonização portuguesa.
- e) existência de sofisticada vida cultural/espiritual na pré-história brasileira.

12. (UFRGS 2019) Leia as declarações a respeito do incêndio que destruiu o Museu Nacional em setembro de 2018.

O material que estava ali servia de base para pesquisas do nosso povo e de muitos outros povos nativos do Brasil. Era uma forma de ter reconhecida nossa cultura e afirmar nossa existência. Sem eles, é como se fôssemos extintos novamente. [...] É mais uma destruição para a nossa cultura. Temos a destruição das nossas línguas, dos nossos costumes, das nossas terras e até mesmo dos nossos indivíduos. Então, esse incêndio no Museu Nacional parece parte da mesma agressão. É o que a gente sente (Daniel Tutushamum Puri, historiador e mestre em Educação pela USP). Isso é a morte da memória dos povos originários, uma negligência com o nosso patrimônio. A memória de todas as línguas da América Latina estava aqui, tínhamos registros sonoros e escritos de povos que já não existem. Estamos vendo a cultura indígena sendo apagada. Uma perda irreparável (Urutau Guajajara, mestre em Linguística e Língua Indígena pela UFRJ).

ZARUR, Camila. É como se fôssemos extintos novamente. Revista Piauí, Disponível em: <<https://piaui.folha.uol.com.br/e-como-se-fossemos-extintosnovamente/#>>. Acesso em: 10 set. 2018.

Com relação à importância do Museu Nacional para a história e memória indígenas no Brasil, assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo.

- ( ) A destruição das coleções que representavam diversas formas culturais de grupos indígenas significou a primeira forma de extinção desses grupos que habitavam o território americano desde antes da chegada de europeus.
- ( ) O Museu abrigava o acervo do Centro de Documentação de Línguas Indígenas (CELIN), onde se encontravam referências linguísticas, cantos e materiais sonoros de diversos grupos indígenas, muitos deles caracterizados pelo predomínio da cultura oral em relação à escrita.
- ( ) A preservação da documentação, dos objetos e dos diversos registros fotográficos ali existentes era voltada exclusivamente para a visita pública, como forma de mostrar o caráter pacífico e harmonioso das relações entre indígenas e não indígenas desde o século XVI.

- ( ) O resguardo do patrimônio material e da memória dos povos originários da América, feito pela instituição, servia como forma de reconhecimento da relevância social das culturas indígenas e como afirmação de grupos que foram sendo marginalizados ao longo da história brasileira.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) F – V – F – V.
- b) V – V – F – F.
- c) V – F – V – F.
- d) F – F – V – F.
- e) F – V – V – V.

13. (UEG) Grande parte da presença humana na Terra é explicada pelos historiadores tendo como referência o termo “pré-história”. Sobre esse período, discorra sobre os seguintes tópicos:

- a) o significado da revolução neolítica;
- b) as limitações conceituais do termo “pré-história”;

14. (UNB) A idade da Terra no início nem o início existia o tempo era antes de antes e depois ainda havia um outro vazio maior o vácuo incompleto

havia gases — ares impraticáveis — e aí se passaram as noites e os anos o tempo foi tomando forma de algas moluscos répteis e folhas

o homem era apenas uma tímida ideia de deus que logo o decepcionou (o resto da história você conhece)

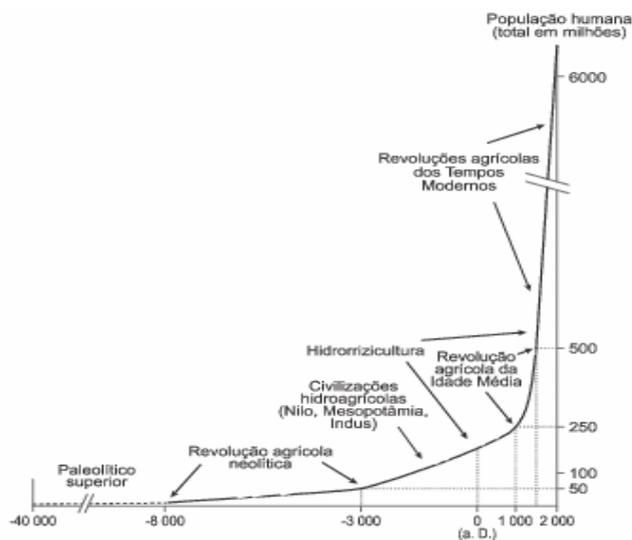
Nicolas Behr. Peregrino do estranho. Brasília: Pau-Brasília, 2004, p. 13

Com relação ao poema acima e aos múltiplos aspectos que ele suscita, julgue o item a seguir em verdade ou falso e justifique sua resposta.

O chamado período Paleolítico (Idade da Pedra Lascada) foi sucedido pelo Neolítico (Idade da Pedra Polida), período marcado por novidades como a introdução da agricultura e a domesticação de animais.



15. (FUVEST - ADAPTADA) O gráfico mostra a progressão da população humana ao longo do tempo em relação aos sistemas agrários no mundo. A partir do gráfico,



Marcel Mazoyer & Laurence Roudart, *História das agriculturas no mundo. Do Neolítico à crise contemporânea*. São Paulo, 2010. Adaptado.

Explique o crescimento demográfico ocorrido após a Revolução agrícola neolítica.

## GABARITO (E.I.)

1. A    2. D    3. E    4. B    5. D    6. C  
7. C    8. B    9. D    10. C    11. E    12. A

13.

- a) A Revolução Neolítica significou um marco no desenvolvimento humano, na medida em que alguns grupos passaram a produzir seu próprio alimento. Foi o momento em que o homem deixou de ser simples predador e se tornou um produtor. Esse processo foi acompanhado pela sedentarização e, portanto, pela Revolução Urbana, entendida a cidade como espaço político organizado por leis e instituições, porém dependente da agricultura.
- b) O termo "Pré-História" é limitado na medida em que considera apenas as sociedades que desenvolveram a escrita são possuidoras de História. Essa é uma visão eurocêntrica, mesmo considerando que as primeiras sociedades que desenvolveram a escrita não se encontravam na Europa, mas que o estudo da História deu-se num período em que era necessário confirmar a inferioridade dos povos nativos da América e África.

14.

Correto. De uma forma geral é correto, porém existem subdivisões que poderiam confundir o estudante: muitos consideram o Mesolítico como um período intermediário e Idade dos Metais como um período final. As características básicas quanto à utilização da pedra e o desenvolvimento da agricultura estão corretos.

15.

Durante o Período Neolítico, a Revolução Agrícola foi caracterizada pelo início da agricultura, que permitiu que as populações se sedentarizassem e aprimorassem técnicas de produção, possibilitando que o ser humano produzisse mais alimento em um tempo menor.

## Os Povos Originários da América

### 1. Os Povos Originários da América

Acredita-se que o povoamento do continente americano iniciou-se há 16 a 12 mil anos, após a ocupação na África, Europa, Oceania e Ásia. As condições climáticas da última **Era do Gelo** permitiram a formação de uma ponte de gelo na região do **Estreito de Bering** (localizada entre Sibéria e Alasca atuais), o que possibilitou a chegada dos primeiros seres humanos à América.

Ou seja, os povos originários da América, como tupi-guaranis, maias, astecas e incas, possuem uma longa história no continente que não se inicia com o primeiro contato entre nativos e europeus em 1492. Alguns autores utilizam o termo **“povos pré-cabralinos”** para se referir àqueles que viviam no território brasileiro antes da chegada de Pedro Álvares Cabral ou **“povos pré-colombianos”**, no caso da chegada de Cristóvão Colombo à América.



### 2. Povos Pré-Cabralinos

O atual território do Brasil era originalmente ocupado por inúmeros povos indígenas, ou seja, a história dos povos nativos iniciou-se antes da chegada dos europeus ao continente americano.

Os conquistadores europeus foram responsáveis pela narrativa que conhecemos sobre o processo de descobrimento e conquista das Américas. A versão indígena é pouco conhecida, devido a diversidade étnica dos grupos indígenas e a ausência de relatos escritos, pois seus costumes e tradições eram transmitidos oralmente.

Desse modo, a visão estereotipada sobre os indígenas foi propagada oficialmente, criando inúmeras visões distorcidas e pejorativas, como a ideia de que os nativos eram ingênuos, bestiais ou preguiçosos. Atualmente, os historiadores procuram reverter séculos de silenciamento sobre a história, tradição e cultura indígena.

A chegada dos europeus e a implantação do processo de colonização alteram o modo de vida dos povos originários do continente americano. A falta de unidade entre os povos nati-

vos, a diferença tecnológica entre os armamentos, as doenças trazidas da Europa, que eram fatais para os indígenas, fizeram com que o processo de conquista e domínio do território fosse facilitado para os portugueses.

#### 2.1. As Primeiras Sociedades no Território Brasileiro

As terras brasileiras eram ocupadas por inúmeros grupos indígenas, instalados em locais com condições adequadas de sobrevivência, ou seja, que propiciassem caça, pesca e coleta de alimentos.

As condições ambientais influenciaram o deslocamento dos grupos em busca de novos espaços. Ao longo dos anos, esse intenso processo acarretou no desenvolvimento de diferentes culturas, crenças, costumes e línguas, portanto, uma grande pluralidade cultural entre os povos nativos.

O estudo de artefatos e vestígios arqueológicos permite que os arqueólogos e historiadores dividam os primeiros habitantes do Brasil em dois grandes grupos: **povos caçadores-coletores** e os **povos agricultores e ceramistas**.

## 2.2. Os povos CAÇADORES-COLETORES:

Esse grupo dispersou-se pelo território brasileiro entre 11 mil a 6 mil anos atrás. Como o nome indica, sobreviviam à base da caça, pesca e coleta. Desse modo, em caso de necessidades, migravam em busca de novos espaços, desenvolvendo um nomadismo ou semi-nomadismo. Eram responsáveis pela confecção de armas e ferramentas a partir de pedras e ossos de animais como facas, lanças, arco e flecha, anzóis e agulhas.

Destacam-se os povos dos **sambaquis**, o nome sambaqui, de origem tupi, significa “monte de conchas”. Esse grupo de caçadores-coletores vivia no litoral e acumulava ossos de animais ou conchas de moluscos, formando grandes morros, alguns com cerca de 30 metros de altura.



(Sambaqui. Sítio arqueológico de Santa Catarina)

## 2.3. Os povos AGRICULTORES E CERAMISTAS:

O início da agricultura em terras brasileiras iniciou-se há 4 mil anos. A prática foi adotada por inúmeros grupos indígenas, ocasionando em uma conseqüente sedentarização em diversas áreas do território e na especialização no cultivo de milho, mandioca, feijão, tabaco, açaí e abóbora.

Comitadamente ao domínio das técnicas agrícolas, desenvolveram-se práticas para a produção de utensílios de cerâmica como potes, vasos, tigelas e panelas para armazenar, transportar e cozinhar alimentos e água. Em algumas culturas, esses utensílios também serviam como urnas funerárias, utilizadas nos sepultamentos de seus entes.

Destacam-se os povos de **Tapajós** e da **Ilha de Marajó**, no atual estado do Pará. Esse grupo de agricultores e ceramistas desenvolveu um estilo de cerâmica característico com formas zoomórficas e antropomórficas, linhas e motivos geométricos, que foi denominado de cerâmica tapajônica e cerâmica marajoara, respectivamente. Atualmente, essas cerâmicas são importantes fontes de estudo sobre os povos originários do Pará, pois essa população já havia entrado em extinção quando os portugueses chegaram ao Brasil.



(A esquerda, um exemplo de cerâmica tapajônica; a direita, marajoara)

## 2.4. O DESAFIO DE CLASSIFICAR OS NATIVOS BRASILEIROS

Os nativos brasileiros podem ser classificados, segundo estudos histórico-antropológicos, de três maneiras: físico, cultural e linguístico.

- **Classificação Física:** a partir da constituição biológica e física de cada grupo indígena, especialmente a estatura. Entretanto, a miscigenação através dos casamentos dificultava a eficácia dessa classificação.
- **Classificação Cultural:** a partir da comparação de manifestações culturais dos diferentes grupos indígenas, observando similaridades e diferenças.
- **Classificação Linguística:** a partir de critérios linguísticos, foi a mais utilizada no processo classificatório dos povos indígenas. Quando chegaram ao longo do litoral, os portugueses conheceram tribos de língua "tupi". Assim, definiram esse ramo linguístico como principal, os demais povos eram classificados como falantes de língua "tapuya".

A divisão perdurou até o século XIX, quando o antropólogo Von Martius identificou que os tapuyas não constituíam um grupo homogêneo. Uma série de estudos foram realizados e reconheceram quatro troncos linguísticos entre os povos originários brasileiros (**Tupi, Jê, Karib e Aruák**), dos quais as demais línguas indígenas teriam se originado.



## 2.5. COMO OS POVOS TUPIS VIVIAM ATÉ A CHEGADA DOS PORTUGUESES

Antes da chegada de Pedro Álvares Cabral, estima-se que os grupos indígenas compreendiam de 2 a 5 milhões de pessoas. Os grupos aruák, jê e karib se concentravam nas terras situadas no interior, enquanto os tupis-guaranis localizavam-se nas terras litorâneas.

Desse modo, os povos localizados na região litorânea, como **tupinambás**, tiveram maior contato com os conquistadores portugueses e possuem maior registro histórico.

Os povos tupis viviam em sociedades simples, sem o conceito de Estado, propriedade privada ou classes sociais, o que gerava grande igualdade entre os integrantes. O **cacique** assumia a liderança do grupo devido sua coragem e/ou inteligência, uma posição que não era vitalícia ou hereditária, era necessário confirmar sua liderança diariamente perante a tribo.

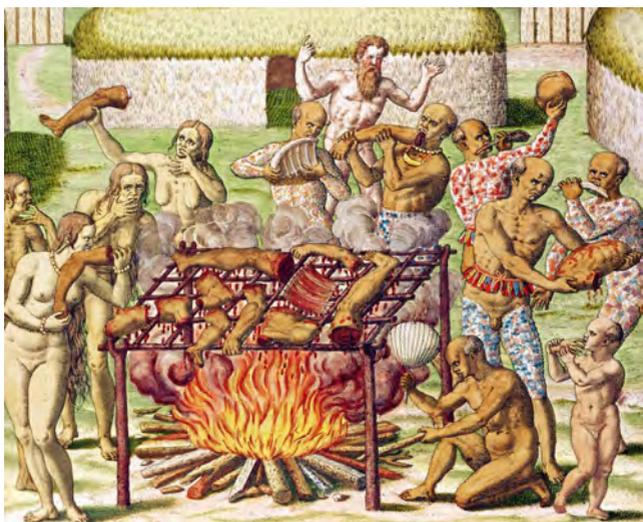
Economicamente, as terras eram exploradas de maneira coletiva, ou seja, o que era caçado, pescado, coletado ou plantado deveria ser dividido igualmente. Desse modo, todos os integrantes eram responsáveis por garantir o sustento da comunidade. As tarefas eram divididas entre todos, de acordo com gênero e idade, as mulheres preparavam os alimentos e cuidavam das crianças, enquanto os homens eram responsáveis pela caça, pesca, coleta e atividades agrícolas.

A principal técnica agrícola adotada era a **coivara**, baseada na derrubada da mata e queima de sua vegetação para adubá-la e posterior plantio rotativo intercalado gêneros alimentícios. Quando os recursos ficavam escassos, as tribos comumente saíam em busca de novas regiões onde pudessem se instalar e ter melhores condições de vida, o que os caracterizava como seminômades.

A maioria das comunidades não ultrapassava 500 pessoas. Os indivíduos eram divididos em unidades de moradia chamadas **malocas**, responsáveis por abrigar de 50 a 100 pessoas. Apesar de não haver divisões em cômodos, poderia ocorrer a criação de alguns animais dentro das malocas, como pássaros, tatus, porcos, entre outros e as famílias possuíam um espaço reservado para organizar seus objetos como redes, esteiras, panelas de barro, arcos e flechas.

Em relação às tradições religiosas, eram **politeístas**, portanto, acreditavam em inúmeras divindades, especialmente, ligadas a elementos da natureza. Por exemplo, alguns grupos acreditavam na vida após a morte, contudo, era necessário a realização de uma cerimônia fúnebre, na qual os corpos eram enterrados de cócoras, em um grande pote de barro, juntamente com seus pertences pessoais.

Os tupinambás praticavam a **antropofagia** que consistia na ingestão ritualística de carne humana. Uma prática muito importante por representar um momento de união e ser realizada em meio a uma enorme festa para tal ocasião. O ritual não possuía funções alimentícias, mas razões sociais e místicas, pois acreditava-se que ingerir a carne do inimigo absorveria as suas habilidades e qualidades.



(Um ritual antropofágico retratado pelo viajante Hans Staden)

### 3. Povos Pré-Colombianos

#### 3.1. OLMECAS

Originada na costa sul do golfo do México, a cultura olmeca é considerada a primeira cultura elaborada da Mesoamérica e **matriz de todas as culturas posteriores** dessa área. As características marcantes do Império olmeca, que se estendeu do **México ocidental à Costa Rica**, foram a presença de centros cívicos religiosos a que se subordinavam áreas periféricas e a escultura monumental.



Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/ Arte\\_olmeca](https://pt.wikipedia.org/wiki/Arte_olmeca)>. Acesso em: 23 dez. 2015.

Recentes pesquisas arqueológicas realizadas em San Lorenzo, um dos principais centros olmecas e, provavelmente, o primeiro centro civilizado da Mesoamérica, dão conta da existência de colinas artificiais com desaguamentos subterrâneos que funcionariam como sistemas para controle da água.

Uma **área pantanosa**, irrigada por numerosos rios, a costa meridional do golfo do México é onde os olmecas cultivaram milho, feijão e abóbora, complementando a subsistência com os produtos obtidos da caça e da pesca. A procura do jade, uma espécie de pedra, deve ter servido de estímulo para o comércio, que se fazia por numerosas rotas. Acredita-se que a notável influência olmeca na Mesoamérica seja em razão da extensão desse comércio.

A população olmeca era bastante desenvolvida, espalhada pelo império, dividia-se entre uma minoria (sacerdotes, artífices de elite), que habitava os centros cerimoniais, e a maioria do povo (camponeses), que vivia nas aldeias.



Uma das quatro cabeças colossais encontradas em LaVenta, com altura aproximada de 3 metros

Os centros cerimoniais eram construídos sobre grandes plataformas de terra, organizadas ao redor de plazas. Tais centros cerimoniais, como o de La Venta, eram construções em forma de pirâmide truncada. Esses montículos de argila eram rodeados de enormes fossas, onde foram encontradas máscaras religiosas profundamente enterradas. Ao que parece, essas construções tinham funções primordialmente funerárias. Supõe-se a existência de chefias ou estados incipientes (como em Três Zapotes), obrigados pela necessidade de supervisão e planejamento, além de recrutamento de numerosa mão de obra para a construção de plataformas, aterros e pirâmides.

A arte olmeca se caracterizou pelo valor religioso. A escultura era bastante desenvolvida: monumentais cabeças de pedra, com rosto redondo, lábios grossos e nariz achatado; estatuetas com formas humanas e outras apresentando uma mistura de traços humanos e felinos. São frequentes as representações do jaguar, a principal divindade, das quais o homem jaguar representaria, provavelmente, o deus da chuva.

Conheciam a astronomia — basta observar o traçado de suas cidades, obedecendo aos pontos cardeais e a um calendário, uma vez que foram encontrados, em alguns monumentos, registros de datas muito antigas. Também conheciam a escrita e sistemas matemáticos. Muitos traços e tradições dos olmecas sobreviveram entre as diversas culturas que os sucederam, como é o caso das culturas dos astecas e maias.

### 3.2. MAIAS



Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Civilização\\_maia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Civilização_maia)>. Acesso em: 23 dez. 2015.

Ocupando as planícies da península do Iucatã, os maias constituíram povos que elaboraram uma das mais complexas e influentes culturas da América. Alguns historiadores, para quem a Europa é o centro do mundo, chegaram a comparar a importância cultural dos maias à dos gregos, daí a alcunha “gregos do Novo Mundo”.

Com uma **base econômica agrícola**, tinham o milho como principal produto, considerando-o um alimento sagrado e do qual teria se originado o homem, segundo a mitologia maia. A terra era cultivada coletivamente e os camponeses eram obrigados a pagar o imposto coletivo. A pecuária ainda era desconhecida, caça e pesca eram atividades complementares.

Com poucas provas históricas, a sociedade maia se faz relativamente desconhecida. Contudo, por meio de alguns estudos, principalmente nas artes (sobretudo na pintura), acredita-se que fosse uma sociedade extremamente hierarquizada, na qual a posição social era determinada pelo nascimento de cada indivíduo. Uma elite (militares e sacerdotes) constituía o grupo dominante, de caráter hereditário, que habitava os numerosos centros cerimoniais circundados pelas aldeias onde vivia a numerosa mão de obra de camponeses submetidos ao regime de servidão coletiva.

Trocas de produtos cultivados e de artesanato (objetos de ouro e cobre, tecidos de algodão, cerâmica) aconteciam nos centros maias, onde a administração e o culto se davam. O ofício de mercador era muito importante e havia ainda os escravizados, cujas figuras apareciam em numerosos monumentos da civilização maia.

Incumbido da política interna e externa e do recolhimento do imposto coletivo das aldeias, acredita-se que o governo maia fosse uma **teocracia de caráter hereditário**.



Pirâmide de Kukulcán, em Chichén Itzá

Cada cidade e suas respectivas aldeias formavam um Estado independente (**idades-Estado**); assim, os maias nunca chegaram a constituir um Império.

Os maias eram **politeístas** e acreditavam que o destino do homem era controlado pelos deuses. Em razão disso, toda a produção cultural foi nitidamente influenciada pela religião, bem como a arquitetura. Utilizando principalmente pedra e terra como materiais e o trabalho forçado da numerosa mão de obra camponesa, construíram-se templos de forma retangular sobre pirâmides truncadas com escadarias que se estendiam ao redor de praças.

Também edificaram palácios, provavelmente residências dos sacerdotes, cujos interiores, geralmente longos e estreitos, eram cobertos por uma falsa abóbada, característica desse tipo de edificação. Todas as dependências eram revestidas de elaborada decoração: esculturas, pinturas e murais representando cenas de guerra ou cerimoniais (altos dignitários homenageados ou servidos por súditos). A pintura, em cores vivas e intensas, alcançou alto grau de perfeição, assim como a escultura em terracota foi outro exemplo notável da arte maia.

Ao preverem eclipses solares, o movimento dos planetas e o calendário cíclico, bem como na aquisição de avançadas noções, como um símbolo para o zero e o princípio do valor relativo, os maias fizeram notáveis progressos na astronomia e na matemática.



Calendário Maia.

A escrita maia, considerada sagrada, não era baseada em um alfabeto. Sinais pictográficos e símbolos formam sílabas ou combinações de sons, embora a escrita maia ainda não esteja plenamente decifrada.

O **Popol Vuh**, livro sagrado com numerosas lendas, considerado um dos mais valiosos exemplos de literatura indígena, é destaque do pouco que restou da produção literária.

A civilização maia sofreu declínio de população por volta do ano 900, quando teria iniciado um processo erroneamente confundido com decadência. Há estudiosos que atribuem o abandono dos centros maias à guerra, à insurreição, à revolta social, a invasões bárbaras, etc.

De fato, os grandes centros foram abandonados, mas não de súbito. A exploração intensiva de meios de subsistência inadequados, que provocou a exaustão do solo, ao lado dos intensos conflitos entre as cidades-Estado são as hipóteses mais prováveis.

Até a conquista definitiva da região pelos espanhóis (séc. XVI), a civilização maia já não mais existia, e sua cultura já havia se fundido à dos **toltecas**.

### 3.3. ASTECAS

Conhecidos também como mexicas, os astecas ocuparam originalmente a região noroeste do atual **México**. Guerreiros e expansionistas, dominaram os toltecas e outros povos da região. Construíram palácios, templos, mercados e canais de irrigação, comprovando grande desenvolvimento, e, em 1325, fundaram a cidade de **Tenochtitlán**, capital do império. Contudo, estudos atuais apontam a possibilidade de um governo tripartido entre as cidades-Estado de Tenochtitlán, Texcoco e Tlacopan, sendo a primeira a maior e mais importante entre elas.



Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Astecas>>.

Acesso em: 23 dez. 2015.

Com destaque para o cultivo do milho, do algodão, do feijão e do cacau, cuja semente era utilizada como **moeda** (só podia ser plantado com a autorização do Estado), a economia era essencialmente agrária.

Com sistema de plantio baseado nos “jardins flutuantes” feitos com junco trançado, em região pantanosa produtiva, os astecas desenvolveram as chamadas **chinampas**. Também construíram canais de irrigação levando a água das chuvas e dos rios para as regiões de plantio.

A terra era considerada propriedade do Estado e trabalhada pelas comunidades camponesas ao lado de atividades complementares, como a criação de animais, o comércio e a mineração.

Na sociedade rigidamente hierarquizada, o imperador e sua família ocupavam a posição mais elevada da pirâmide social, juntamente com os sacerdotes e os chefes de clãs. Em posição intermediária, estavam os artesãos e comerciantes. Camponeses e escravizados ocupavam a base dessa pirâmide social. A maior parte da terra ficava sob o domínio de sacerdotes e elites locais (líderes dos clãs), enquanto as comunidades camponesas conservavam pequena parcela para uso familiar.

O imperador possuía representação religiosa, militar e política, seja por suas conquistas, seja pelo domínio sobre vários povos, o que tornou o Império Asteca um estado **militarista e teocrático**.

Construíram obras arquitetônicas colossais: templos e palácios com terraços em forma piramidal, objetos decorativos, obras de ourivesaria em prata, ouro e pedras preciosas utilizadas na decoração de palácios e templos. Os astecas também se destacaram na astronomia ao elaborarem um calendário solar que lhes possibilitava planejar as épocas de plantio e colheita.



Pirâmide do Sol

A religião asteca era **politeísta**, com prática de sacrifícios humanos. Na crença asteca, para que o mundo fosse preservado, os deuses exigiam oferendas do bem mais precioso que os homens possuíam, a vida.

### 3.4. INCAS



Disponível em: <<http://historiadomundo.uol.com.br/inca/mapa-do-imperio-inca.htm>>. Acesso em: 23 dez. 2015. [historiadomundo.uol.com.br/inca/mapa-do-imperio-inca.htm](http://historiadomundo.uol.com.br/inca/mapa-do-imperio-inca.htm)>. Acesso em: 23 dez. 2015.

Parte dos atuais territórios de **Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Chile e Argentina**, a região ocupada pelos incas ainda se estendia ao longo da **cordilheira dos Andes**. Originariamente nômades, os incas faziam parte do grupo quéchua. Entre os séculos XII e XIII, realizaram várias conquistas na região andina (civilizações de Tiahuanaco, Huari e Chimú), alcançando seu apogeu na época da conquista espanhola no século XVI, impondo-se militarmente e formando o Império Inca.

A propriedade era dividida em terras do Estado, terras dos sacerdotes e terras comunitárias, das quais cada família possuía um lote para cultivo próprio depois de cultivar as terras do imperador e dos sacerdotes.

Havia ainda o **Ayllu**, organização social formada por laços de parentesco entre os membros da comunidade e liderada pelo chefe político e administrativo cujo poder era transmitido hereditariamente, conhecido como **curaca**.

Rigidamente estratificada, essa sociedade experimentou a formação de classes sociais, tornando-se estamental. Abaixo do imperador havia uma elite de sacerdotes e militares (nobreza); artífices do Estado, médicos e contabilistas compunham o grupo intermediário; e, na base da pirâmide social, escravizados responsáveis pela produção de excedentes, que se concentravam nas mãos da elite, e ainda uma grande massa de camponeses.

A forma de trabalho compulsório mais comum era chamada de **mita**. Tratava-se da exploração obrigatória da mão de obra camponesa pelo Estado, empregada em obras públicas e nas minas.

A principal atividade econômica incaica era a **agricultura**, sendo o milho, a batata, o feijão, o algodão e a pimenta os principais produtos. Também criavam animais, **lhamas e alpacas**, que forneciam leite, lã e carne e serviam como meio de locomoção. Os incas desenvolveram terraços para conter a erosão, ampliar a área de plantio e melhorar aproveitamento das terras em relevo montanhoso.



Machu Picchu foi, ao lado de Cuzco, um dos dois mais importantes centros urbanos da civilização inca.

Os incas formaram um império centralizado e teocrático, no qual o imperador era considerado um deus (Sapa Inca), descendente direto do Sol, supremo legislador e comandante do exército com poder vitalício e hereditário.

Para facilitar o domínio das áreas afastadas da capital **Cuzco** e integrar as diversas regiões do império, os incas construíram várias estradas que permitiam o deslocamento do exército para o controle de áreas rebeladas e possibilitavam o serviço de correios.

Acreditavam em vários deuses vinculados a elementos da natureza: sol (Inti), chuva, fertilidade. Os deuses influenciavam suas manifestações artísticas, notadamente na construção de grandes templos. Faziam também sacrifícios animais e humanos.

Sem escrita, a cultura era transmitida **oralmente**. O idioma **quéchua** serviu de instrumento unificador do Império Inca. Um conjunto de nós e barbantes coloridos, chamados **quipus**, permitiu aos incas desenvolverem um engenhoso sistema de contabilidade. Na astronomia, foram autores de um calendário. Na matemática, utilizavam o sistema numérico decimal.

Os testemunhos mais importantes dessa cultura encontram-se na arquitetura monolítica e despojada de ornamentos, que revela tanto uma técnica impecável como uma notável frieza expressiva. Os incas foram exímios criadores de cerâmicas de pequenas peças e estatuetas antropozomórficas. Atribuíram também grande importância à indústria metalúrgica, principalmente à fabricação de armas e ao artesanato têxtil.



## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (UNESP 2022) Os povos que viviam nas terras conquistadas pelos portugueses na América

- a) eram destituídos de interesses e práticas religiosas.
- b) concentravam-se nas áreas litorâneas do território.
- c) eram coletores ou praticavam agricultura rudimentar.
- d) alimentavam-se prioritariamente de carne humana.
- e) eram pacíficos ou dedicados a alianças e acordos entre grupos.

2. (ALBERT EINSTEIN - MEDICINA 2019) Mil anos antes da “descoberta” do Brasil pelos europeus, um grande movimento de migração parece ter se iniciado no sul da floresta amazônica. Os povos que se moviam falavam línguas aparentadas, de uma grande família de línguas que denominamos tupi-guarani. Praticavam a coivara e eram bons caçadores e pescadores. (Norberto Luiz Guarinello. Os primeiros habitantes do Brasil, 2009. Adaptado.)

A partir do texto e de seus conhecimentos, pode-se afirmar que os referidos povos

- a) limitavam-se ao extrativismo e alimentavam-se principalmente de moluscos, daí serem também chamados de povos dos sambaquis.
- b) eram pacíficos e estabeleceram relações amistosas com outros grupos nativos e, posteriormente, com os colonizadores portugueses.
- c) eram originários da Ilha de Marajó e dominavam a cerâmica, o que permitia a conservação de mantimentos e a produção de urnas funerárias.
- d) foram dizimados por grupos indígenas procedentes do litoral pacífico do continente, daí sua cultura ter sido extinta antes da conquista portuguesa.
- e) praticavam a agricultura e tinham bom domínio da navegação, o que contribuiu para sua expansão pelas terras posteriormente chamadas de Brasil.

3. (UFRGS 2020) Com relação à história das sociedades nativas das Américas, assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo.

- ( ) A civilização Maia caracterizou-se pela hierarquia política fraca, pelo monoteísmo e pelo desinteresse ao conhecimento da natureza.
- ( ) O império Asteca notabilizou-se pelo desenvolvimento urbano de sua capital, Tenochtitlán, pela crença em vários deuses e por uma estrutura política centralizada.

- ( ) A sociedade Inca foi marcada pela rígida separação entre poder político e religião, pelo baixo desenvolvimento agrícola e pela economia de caráter exclusivamente pecuário.
- ( ) Os povos Tupi-Guaranis garantiam sua subsistência a partir da caça, da pesca e do cultivo de vegetais como a mandioca.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V – V – F – F.
- b) V – F – F – V.
- c) F – V – F – V.
- d) F – V – V – F.
- e) F – F – V – V.

4. (UECE 2019) Antes da chegada dos portugueses às terras americanas,

- a) havia dois grupos étnicos habitando a região hoje chamada Brasil: os Tupis e os Tapuias.
- b) falavam-se alguns poucos dialetos, variantes de uma mesma língua geral, o Nheengatu, apesar de existir um grande número de grupos indígenas.
- c) uma variedade de comunidades nativas, etnicamente diferentes, espalhava-se pelo território da futura América portuguesa.
- d) havia uma só sociedade indígena vivendo em harmonia, igualitarismo e paz; desconhecia-se a violência da guerra, trazida para cá pelos europeus.

5. (UNESP 2019) Outra prática comum aos povos mesoamericanos foi a construção de cidades. [...] As cidades mesoamericanas também serviam para dar identidade grupal aos seus habitantes, ou seja, as pessoas se reconheciam como pertencentes a tal cidade e não como “indígena”, termo que começou a ser utilizado pelos espanhóis para referir-se aos milhares de grupos que se [...] autodenominavam mexicas, cholutecas, tlaxcaltecas, dependendo da cidade que habitavam.

(Eduardo Natalino dos Santos. Cidades pré-hispânicas do México e da América Central, 2004.)

As cidades existentes na América Central e no México no período pré-colombiano

- a) foram objeto de disputa entre lideranças indígenas e conquistadores espanhóis, pois eram situadas em áreas próximas ao litoral.
- b) eram centros comerciais, políticos e religiosos que contribuíam para a caracterização e diferenciação dos habitantes da região.
- c) eram espaços dedicados essencialmente a cultos religiosos monoteístas, que asseguravam a unificação identitária dos povos da região.

- d) eram as capitais de grandes unidades políticas e sociais, e seus governantes buscavam a homogeneização dos povos indígenas da região.
- e) foram conservadas quase integralmente até os dias de hoje, graças às preocupações preservacionistas dos colonizadores espanhóis.

6. **(ENEM PPL 2019)** Os pesquisadores que trabalham com sociedades indígenas centram sua atenção em documentos do tipo jurídico-administrativo (visitas, testamentos, processos) ou em relações e informes e têm deixado em segundo plano as crônicas. Quando as utilizam, dão maior importância àquelas que foram escritas primeiro e que têm caráter menos teórico e intelectualizado, por acharem que estas podem oferecer informações menos deformadas. Contrariamos esse posicionamento, pois as crônicas são importantes fontes etnográficas, independentemente de serem contemporâneas ao momento da conquista ou de terem sido redigidas em período posterior. O fato de seus autores serem verdadeiros humanistas ou pouco letrados não desvaloriza o conteúdo dessas crônicas.

PORTUGAL, A. R. *O ayllu andino nas crônicas quinhentistas: um polígrafo na literatura brasileira do século XIX (1885-1897)*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

- As fontes valorizadas no texto são relevantes para a reconstrução da história das sociedades pré-colombianas porque
- a) sintetizam os ensinamentos da catequese.
  - b) enfatizam os esforços de colonização.
  - c) tipificam os sítios arqueológicos.
  - d) relativizam os registros oficiais.
  - e) substituem as narrativas orais.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. **(UECE)** É admirável a variedade de habitats ocupados pelos primeiros humanos que possivelmente iniciaram o povoamento da América em seu ponto mais meridional na Terra do Fogo, no extremo sul do continente. A chegada na América comprova a engenhosidade, adaptabilidade e capacidade migratória excepcional insuperável do
  - a) Homo habilis
  - b) Homo neanderthalensis
  - c) Homo denisova
  - d) Homo sapiens
2. **(UNESP 2022)** Os povos que viviam nas terras conquistadas pelos portugueses na América
  - a) eram destituídos de interesses e práticas religiosas.
  - b) concentravam-se nas áreas litorâneas do território.
  - c) eram coletores ou praticavam agricultura rudimentar.
  - d) alimentavam-se prioritariamente de carne humana.
  - e) eram pacíficos ou dedicados a alianças e acordos entre grupos.
3. **(UFU 2021)** Diferentemente de outros povos mesoamericanos, os maias não construíram um império unificado, tendo sua sociedade organizada em várias cidades-estados tais como: Tikal, Copán e Chichén-Itzá. Esses povos desenvolveram avançados conhecimentos nos campos da arquitetura, da escrita, da matemática e da astronomia. Acerca das contribuições dos maias, é INCORRETO afirmar que esses
  - a) possuíam técnicas avançadas na construção de palanques, represas e obras de irrigação. Dessa forma, construíram a cidade de Tenochtitlán, que se encontrava no centro de um imenso lago e de lá controlavam seus territórios e cidades.
  - b) construíram pirâmides de formas e de tamanhos variados, utilizadas sobretudo como templos, nos quais se realizavam rituais religiosos, mas também serviam como observatórios astronômicos.
  - c) desenvolveram um complexo sistema de escrita, representado por uma combinação de desenhos que formavam símbolos. Cada um deles podia representar um determinado conceito, ideia ou mesmo sílabas. Um dos registros mais famosos desse sistema de escrita é o chamado códice de Dresden.
  - d) com o auxílio de seus profundos conhecimentos matemáticos, criaram calendários bastante precisos, que eram utilizados tanto em rituais para prever dias bons e ruins quanto para orientar as melhores épocas para plantio e para colheita de determinados produtos agrícolas.

4. (UEA 2021) Observe a imagem de uma cerâmica pré-colombiana, de aproximadamente 860 anos atrás, encontrada na floresta de Caxiuanã, no Pará.



(Pesquisa Fapesp, outubro de 2018.)

Esse artefato assinala

- a) a presença de sociedades humanas com limitada capacidade de compreensão do mundo natural.
  - b) a dedicação dos povos pré-históricos amazônicos às tarefas exaustivas da sobrevivência material.
  - c) a inexistência de padrões culturais nas sociedades pré-colombianas da bacia do rio Amazonas.
  - d) a atuação cultural de agrupamentos humanos na representação de formas identificáveis da natureza.
  - e) o nomadismo de comunidades guerreiras dos altiplanos andinos pelo vazio populacional da floresta.
5. (INTEGRADO 2021) Na região conhecida como América Central e na Península de Yucatán, no sul do México atual, floresceu uma cultura das mais singulares: a civilização maia. Surgida por volta de 1.800 a.C, essa sociedade perduraria por mais de 3 mil anos, chegando a ocupar uma área de quase 500 mil quilômetros quadrados. Sobre estes povos, assinale a alternativa INCORRETA:
- a) A observação dos astros tornou-se atividade significativa. Como resultado de seus estudos, os astrônomos maias mediram com precisão o ciclo do Sol, da Lua e de Vênus e desenvolveram dois calendários: um ritual, de 260 dias, e outro civil, de 365 dias.
  - b) As atividades comerciais eram relativamente intensas. Usando sementes de cacau como moeda, os maias comercializavam com outros povos como obsidiana, jade, peles, baunilha, tecidos, sal, etc.
  - c) Os maias instituíram um sistema numérico - que não incluía o número zero - e inventaram os mais avançados sistemas de escrita da América pré-colombiana.
  - d) A arte teve grande impulso, destacando-se os objetos de cerâmica, as esculturas de barro ou de jade e as pinturas murais que retratavam diversos aspectos da vida religiosa da população.
  - e) A religião desempenhava papel preponderante entre os maias. Politeístas, eles costumavam fazer oferendas e sacrifícios humanos a seus diversos deuses.

6. (UNICAMP INDÍGENAS 2021) Em San José del Guaviare, 400 quilômetros ao sul de Bogotá, esconde-se um dos maiores e mais antigos tesouros do país: cerca de 7000 pinturas rupestres datadas em mais de 10000 anos decoram as rochas da região de Serranía de La Lindosa, um dos oito sítios arqueológicos que atravessam a Amazônia colombiana.

Durante mais de dois anos de pesquisa e de trabalho com comunidades e autoridades locais, foram recolhidas evidências para construir um Plano de Ação Arqueológico e, então, poder declarar o território como uma nova área Arqueológica Protegida da Colômbia.

As pinturas registram formas de vida e crenças de comunidades que habitaram a região. As representações conservadas em mais de 60 paredões de pedra mostram práticas de caça e de pesca, rituais religiosos e, inclusive, relações sexuais e processos de parto.

A declaração da região como área protegida é um instrumento para salvaguardar o território, pois o objetivo não é cuidar apenas dos ecossistemas e da biodiversidade local, mas também da arte rupestre. Dessa forma, especialistas puderam definir as atividades que estão permitidas e as que estão proibidas na região dos sítios: impede-se a mineração e limita-se a construção de infraestrutura pesada, ao mesmo tempo em que estão permitidas atividades turísticas guiadas que cumpram os parâmetros de cuidado e preservação do lugar.

(Adaptado de Así es La Lindosa, la joya arqueológica que desde ahora stará protegida em Colombia. Semana, 30/05/2018.)

A pesquisa sobre as pinturas rupestres na Serranía de La Lindosa sugere que:

- a) a ocupação da Amazônia pelos humanos é mais recente do que indicam as pesquisas científicas.
  - b) o registro das atividades humanas na região demonstra a manutenção dos modos de vida das sociedades americanas.
  - c) o convívio entre animais e seres humanos não impactava a cultura dos povos que habitaram a região.
  - d) a ação de políticas públicas é responsável por reconhecer e preservar a cultura da floresta.
7. (PUCPR 2020) Considere o texto para analisar as assertivas seguintes.

Uma série de guerras entre os séculos XIV e XV expandiu o controle asteca sobre boa parte do atual México e levou ao surgimento de um grande império. O império asteca delimitava-se, ao norte, pelo deserto e, ao sul, pelos remanescentes dos maias. Chegou a reunir mais de 6 milhões de habitantes, quase 1 milhão apenas em Tenochtitlán, que se tornou a capital do Império.

Fonte: ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Letícia Fagundes de. Conexões com História: Das origens do homem à conquista do novo mundo. São Paulo: Moderno, 2010, p. 228.

Sobre o Império Asteca, podemos afirmar que:

- I. os astecas se valiam de um método de cultivo chamado “chinampa”.
- II. a base da economia dos astecas era a agricultura, sendo o milho um importante produto de cultivo.
- III. nos cultos astecas, os sacrifícios humanos eram a tônica.
- IV. o Império Asteca foi destituído pelos franceses no processo de conquista da América.

Está(ão) CORRETA(S) apenas a(s) afirmativa(s)

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

8. (UNIFOR 2021) Equipe de pesquisadores americanos publicou artigo científico na revista Science Advances sobre achado de duas covas nas proximidades do Lago Titicaca (atual Peru) no ano de 2018, junto com vários equipamentos de caça, como pontas de lanças feitas de pedra (em ritual funerário típico de caçadores que teriam vivido há 9 mil anos atrás). Um dos esqueletos era comprovadamente de um caçador. Porém, com análise de proteínas nos dentes, foi confirmado que a outra cova continha o esqueleto de uma jovem, por volta dos 17 a 19 anos de idade. O que chamou a atenção dos pesquisadores foi que “junto com ela, havia 24 ferramentas de pedra, como pontas de lança e facas de cortar carne. Como os costumes funerários da época eram baseados em enterrar as pessoas junto com os objetos mais usados por elas em vida, a mulher era quase certamente uma caçadora de animais selvagens. Próximo ao local das covas, também foram encontrados restos de cervídeos que mostravam sinais de terem sido cortados por ferramentas, reforçando essa teoria”.

Adaptado de: <https://super.abril.com.br/>. Acesso em 19 nov 2020.

Em relação às informações acima sobre a vida dos habitantes da América pré-histórica, assinale a alternativa correta.

- a) A publicação feita pelos pesquisadores americanos revelou que foi encontrada uma mulher que era diferente de todas as outras, o que significaria dizer que era filha do chefe da tribo e recebeu, por isso, treinamento diferente das demais jovens da comunidade.
- b) As informações acima demonstram a superioridade feminina em diferentes aspectos da vida humana, seja no passado ou na história recente da humanidade, na medida em que as mulheres realizam trabalhos diários com muito mais eficiência que os homens.

- c) Na juventude, os ossos de homens e mulheres são exatamente iguais e, por isso, é impossível ter certeza sobre quem estaria enterrado na cova, pois é muito difícil imaginar que as mulheres tivessem aptidão física para caçar e pescar da forma correta.
- d) A pesquisa realizada sugere que não existiam homens suficientes na região para caçarem as presas dispersas nas matas, resultando na obrigatoriedade de dependerem da caça realizada por mulheres, as quais nem sempre conseguiam realizar o trabalho.
- e) Os dados acima apontam fortes indícios da necessidade dos cientistas revisarem a tradicional distribuição de papéis de homens e mulheres na América pré-histórica, tendo em vista o fato de que existiam mulheres caçadoras naquele período.

9. (UECE 2019) No que diz respeito aos Maias, Astecas e Incas, considere as seguintes afirmações:

- I. Tendo a elite formada por nobres e sacerdotes, a sociedade maia caracterizava-se pela hierarquia.
- II. A cidade asteca Tenochtitlán resistiu aos espanhóis e manteve a sua autonomia até 1521.
- III. A capital inca ficou famosa por suas construções planejadas e seus templos decorados.

É correto o que se afirma em

- a) I e II apenas.
- b) II e III apenas.
- c) I e III apenas.
- d) I, II e III.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Ao vencedor, as batatas

O repórter para assuntos de ciências Marcelo Leite, numa de suas colunas de jornal, publicou matéria sob o título de “Ao vencedor, as batatas”. Essa frase sintética adquiriu fama a partir do romance Quincas Borba, de Machado de Assis, onde a certa altura se lê: “Ao vencido, ódio ou compaixão; ao vencedor, as batatas” – com isso lembrando o romancista a seus leitores que, na vida, é implacável a batalha humana pelas “batatas” (ou seja: pela sobrevivência física, pelo dinheiro, pelo sucesso, pela promoção etc.). Já em seu texto, o jornalista toma as “batatas” em sentido literal, e tem informações interessantes:

“Ao vencedor as batatas... e tomates, milho, chocolate, mandiocas, abacaxis, morangos, mamões, abacates etc. A chegada dos <sup>1</sup>conquistadores europeus às Américas, no século 15, deu início ao que cinco séculos depois se <sup>2</sup>chamaria globalização. Os <sup>3</sup>portugueses, com <sup>4</sup>seus hortos e jardins de aclimação, deram a largada num <sup>5</sup>intercâmbio vegetal que continua até hoje. <sup>6</sup>Já se acreditou que as <sup>7</sup>ba-

tatas fossem naturais da <sup>8</sup>Irlanda<sup>9</sup>: esses <sup>10</sup>tubérculos eram tão cruciais para a segurança alimentar daquele <sup>11</sup>país no século 19 que a doença causada pelo fungo <sup>12</sup>Phytophthora infestans arrasou plantações das quais dependiam dois quintos da população. <sup>13</sup>A tragédia de 1845 ficou conhecida como Grande Fome... Mas por mais importante que fosse para a Irlanda e a Europa em geral, a batata não se originou por lá. A batata, ou a <sup>14</sup>Solanum tuberosum, foi <sup>15</sup>domesticada nos Andes, milênios antes do conquistador Francisco Pizarro.”

Durante as agruras da Segunda Guerra, muita gente <sup>16</sup>sobreviveu em meio à fome <sup>17</sup>valendo-se das batatas do quintal, tesouro enterrado capaz de nutrir e de salvar vidas. <sup>18</sup>Essa importância <sup>19</sup>transportou a batata da condição de tubérculo fundamental para símbolo das magnas recompensas. A frase de Machado de Assis <sup>20</sup>merece ser entendida em suas várias acepções simbólicas. Para Júlio César, Napoleão Bonaparte e Hitler, as batatas seriam o poder absoluto; para os físicos Galileu, Newton e Einstein, seriam o conhecimento dos princípios que regem o universo; para os líderes revolucionários, franceses ou russos, a entrada numa nova ordem política e social; para a Revolução Industrial, a mecanização potenciada do trabalho; para Darwin, a teoria da evolução das espécies com base em sua adaptabilidade ao meio.

<sup>21</sup>Também não há artista que não tenha suas batatas no horizonte. <sup>22</sup>Ao que tudo indica, as inscrições rupestres nas cavernas da Pré-história eram também lições para o sucesso na caça de alimentos; o mármore grego, trabalhado pelos escultores, ia atrás do equilíbrio, da simetria, das formas perfeitas, <sup>23</sup>princípios a serem retomados e revalorizados no Renascimento e no Iluminismo. <sup>24</sup>Os românticos tomavam o extremo de suas paixões como motivo para um viver e um morrer com os sentimentos mais exacerbados. No século XX, o cinema tomou para si a tarefa de documentar os lances da vida real ou das aventuras imaginárias como narrativas por meio de imagens. <sup>25</sup>Também nesse mesmo século, e alcançando o nosso, <sup>26</sup>a tecnologia e as ciências aplicadas desenvolveram-se numa progressão jamais vista: os nascidos de hoje têm como batatas o último game, a digitalização organizando uma nova concepção de tempo, <sup>27</sup>a conectividade a distância promovendo a proximidade — às vezes, intimidade — virtual. <sup>28</sup>Não sabemos que batatas se anunciam no horizonte imediatamente próximo.

Mas a frase de Machado de Assis <sup>29</sup>tinha mais coisas a dizer: não falava apenas dos vitoriosos, <sup>30</sup>que ganham e desfrutam as batatas; falava também dos vencidos, que sucumbiam na luta por elas. <sup>31</sup>Lá estão os escravos egípcios, gregos, romanos e de todas as épocas levantando <sup>32</sup>os grandes templos, os suntuosos monumentos, os edifícios altíssimos; o trabalho anônimo, com seu sofrimento, foi sempre a espora invisível das grandes riquezas, do luxo, do conforto. Lá foram os soldados para todas as guerras defender com a vida grandes interesses econômicos e políticos ameaçados.

Vendo as multidões apressadas das metrópoles modernas, as trágicas migrações coletivas, os exilados das guerras e da fome, tem-se a certeza de que não há batatas para todos — <sup>33</sup>ao menos enquanto houver aqueles que as querem todas para si. A infelicidade dos vencidos tem sido, ao longo da história, o <sup>34</sup>tributo prestado a quem se farta com as batatas. Menos mal que haja ainda os que fazem crer, com seu empenho nas artes, nas ciências, no <sup>35</sup>ativismo político afirmativo, na possibilidade de que acima de vencedores e vencidos surja a oportunidade histórica de que o homem seja capaz de moderar seus anseios para que os bens da vida humana alcancem a melhor distribuição possível.

Péricles Eugênio Tavares, inédito.

- 10. (PUCCAMP)** Marcelo Leite, citado no texto de Péricles Eugênio Tavares, diz que a batata foi domesticada nos Andes, milênios antes do conquistador Francisco Pizarro.

Entre as populações andinas havia uma antiga instituição, posteriormente aproveitada pelo colonizador espanhol: a mita, que

- era o tipo de exploração do trabalho servil no comércio de ouro e prata dos astecas.
- foi criada pelos maias para controlar a economia de base na produção agrícola do milho.
- era a obrigação de prestar trabalho aos chefes, aos deuses locais e aos incas.
- foi criada pelos incas para controlar as reservas de água potável e proteger a área de minas.
- era a forma de trabalho na produção mineral adotada pelos chefes locais dos olmecas.

- 11. (CESPE – SEDUC-PA)** A conquista da América ocorre no contexto mais amplo de grandes transições na Europa. Na América, a existência de sociedades mais evoluídas, como os astecas e os incas, fez que o processo colonial levasse em conta as heranças de tais forças sociais, políticas e culturais anteriores à chegada dos colonos.

A respeito de tais sociedades, assinale a opção correta.

- Astecas e incas, embora se encontrassem em estágios sociais e econômicos relativamente desenvolvidos aos olhos dos seus colonizadores, não ofereceram qualquer resistência à ocupação colonial.
- Nos Andes sul-americanos, a realidade pré-colonial dos astecas era marcada pela ausência da noção de Estado.
- Antes de os espanhóis desembarcarem na América, a vida social e cultural incaica era de relativo desenvolvimento, conforme se observa, ainda hoje, nas ruínas de antigas cidades incas, nos Andes.
- A tradição política dos povos pré-colombianos na América, como a dos astecas e a dos incas, era a de aceitar plenamente o estrangeiro com admiração e subordinação natural.
- Nenhuma das alternativas acima.

12. (FUVEST)

**Estimativa da população indígena da América na época do contato europeu**

Região	População estimada	Percentual em relação à população total da América
América do Norte	4.400.000	7,7
México	21.400.000	37,3
América Central	5.650.000	9,9
Caribe	5.850.000	10,2
Andes	11.500.000	20,1
Planícies da América do Sul	8.500.000	14,8
<b>Total</b>	<b>57.300.000</b>	<b>100,0</b>

Stuart B. Schwartz & James Lockhart, A América Latina na época colonial. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

Com base nos dados fornecidos pela tabela,

- explique as razões da distribuição geográfica desigual da população indígena no hemisfério americano no momento do contato europeu;
- compare as unidades políticas indígenas do México com as dos Andes, citando ao menos um padrão comum e uma divergência entre elas.

13. (UEL) Leia os textos a seguir.

Vão completamente nus, homens e mulheres, como suas mães os pariram... Este rei e todos os seus andavam nus como tinham nascido, assim como suas mulheres, sem nenhum embaraço... as mulheres, pelo menos, podiam ser mais cuidadasas.

TODOROV, T. Diários de Colombo. In: A Conquista da América. A Questão do Outro. São Paulo: Martins Fontes, 1983, p. 41.

A feição deles é serem pardos, um tanto avermelhados, de bons rostos e bons narizes, bem feitos. Andam nus, sem cobertura alguma. Nem fazem mais caso de encobrir ou deixar de encobrir suas vergonhas do que de mostrar a cara. Acerca disso são de grande inocência. Ambos traziam o beijo de baixo furado e metido nele um osso verdadeiro, de comprimento de uma mão traveira, e da grossura de um fuso de algodão, agudo na ponta como um furador.

CAMINHA, P. V. Carta de Pero Vaz de Caminha. Biblioteca Nacional, 1500. Acervo digital. Disponível em: <<https://www.bn.gov.br/tags/pero-vaz-caminha>>. Acesso em: 21 set. 2016.

Desejo tudo de bom para nossos compatriotas indígenas. Não acho que devemos nada a eles. A humanidade sempre operou por contágio, contaminação e assimilação entre as culturas. Apenas hoje em dia equivocados de todos os tipos afirmam o contrário como modo de afetação ética. Desejo que eles arrumem trabalho, paguem impostos como nós e deixem de ser dependentes do Estado. Sou contra parques temáticos culturais (reservas) que incentivam dependência estatal e vícios típicos de quem só tem direitos e nenhum dever. Adultos condenados à infância moral seguramente viram pessoas de mau-caráter com o tempo.

PONDÉ, L. F. Guarani Kaiowá de boutique. Folha de S. Paulo. 19 nov. 2012. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.br/colunas/luizfelipeponde/1187356-guarani-kaiowa-de-boutique.shtml>>. Acesso em: 21 set. 2016.

Os fragmentos dos textos falam sobre os povos e as culturas indígenas. Dois deles são de europeus (Cristóvão Colombo e Pero Vaz de Caminha) e datam, respectivamente, dos séculos XV e XVI. O último deles é de um brasileiro, Luiz Felipe Pondé, um filósofo do século XX.

Com base nesses textos, nessas informações e nos conhecimentos a respeito dos povos indígenas da América, responda aos itens a seguir.

- Discorra sobre as diferenças presentes nesses três textos.
- Discorra sobre as semelhanças presentes nesses três textos.

14. (UNESP) “Vi também as coisas que trouxeram ao rei, do novo país do ouro: um sol todo em ouro medindo uma toesa de largura; do mesmo modo, uma lua toda de prata e igualmente grande; também dois gabinetes repletos de armaduras idênticas e toda sorte de armas por eles usadas, escudos, bombardas, armas de defesa espantosas, vestimentas curiosas (...).”

(Albert Dürer, pintor, alemão, 1471-1528.)

“As pessoas (...) tanto homens quanto mulheres, andam nuas assim como suas mães as pariram, exceto algumas das mulheres que cobrem suas partes com uma única folha de grama ou tira de algodão (...). Eles não possuem armas, exceto varas de cana cortadas (...), e tem receio de usá-las (...); são tratáveis e generosos com o que possuem. Entregavam o que quer que possuíam, jamais recusando qualquer coisa que lhes fosse pedida (...).”

(Trecho da Carta de Cristóvão Colombo, de 15 de fevereiro de 1493.)

Os textos referem-se aos habitantes da América na época dos descobrimentos.

- Dê dois exemplos de grupos indígenas que podem ser identificados com os textos.
- Por que os dois relatos são diferentes?

15. (UFU) "(...) Assim, não pense ninguém que foram tirados o poder, os bens e a liberdade (dos indígenas): e sim que Deus lhes concedeu a graça de pertencerem aos espanhóis, que os tornaram cristãos e que os trata e os consideram exatamente como digo. (...) Ensinar-lhes o uso do ferro e da candeia (...) Deram-lhes moedas para que saibam o que compram e o que vendem, o que devem e possuem. Ensinar-lhes latim e ciências, que valem mais do que toda a prata e todo o ouro que eles tomaram. Porque, com conhecimentos, são verdadeiramente homens, e da prata nem todos tiravam muito proveito. (...)"

(GÓMARA, Francisco López de. "Historia General de las Indias". Coletânea de Documentos para a História da América. São Paulo: CENP, 1978)

O texto acima expressa uma forma de se ver a conquista e a colonização da América pelos espanhóis. A partir da análise do texto e de seus conhecimentos sobre esse processo histórico

- a) Faça um comentário sobre a visão antropocêntrica do autor, destacando a forma como os valores culturais de espanhóis e indígenas são tratados no texto.
- b) Identifique e caracterize uma das três principais sociedades indígenas conquistadas pelos espanhóis, mostrando como viviam e se organizavam social e politicamente no período imediatamente anterior à conquista.

## GABARITO (E.I.)

1. D    2. C    3. A    4. D    5. C    6. D  
7. B    8. E    9. D    10. C    11. C

12.

- a) O grau de desenvolvimento dos diferentes povos explica essa desigualdade de distribuição. Em especial no México e nos Andes, desenvolveram-se civilizações mais avançadas em termos políticos e econômicos, o que explica seu alto contingente populacional.
- b) Comparando astecas e maias (México) com os incas (Andes), temos como similaridades os governos teocráticos, as sociedades hierarquizadas e a prática do comércio. E como diferença, o fato de que os incas não desenvolveram uma linguagem escrita.

13.

- a) Como diferenças entre os textos, podemos destacar que o primeiro texto questiona o hábito indígena da nudez, o segundo texto destaca a pureza e inocência dos indígenas e o terceiro texto critica as políticas públicas de defesa dos indígenas, afirmando que os indígenas deveriam ser tratados sem benefícios governamentais.
- b) Como semelhança, podemos destacar o etnocentrismo: os três textos tratam o indígena a partir da medida da cultura europeia, e, por isso, enxergam o indígena como inferior.

14.

- a) Astecas (ou incas) e tupis-guaranis (ou tupinambás, caraíbas e muitos outros).
- b) Porque se referem a populações indígenas com níveis técnicos diferentes.

15.

- a) O texto enfatiza a visão eurocêntrica em relação aos indígenas americanos, sob a influência de valores cristãos e capitalistas, que pressupõe a inferioridade indígena frente ao europeu.
- b) De modo geral, as civilizações pré-colombianas organizavam-se em Impérios teocráticos com predomínio da servidão coletiva nas atividades praticadas em complexos sistemas de irrigação. Os astecas destacaram-se por seu militarismo.







**CIÊNCIAS HUMANAS  
E SUAS TECNOLOGIAS**

---

**0**

**GEOGRAFIA**

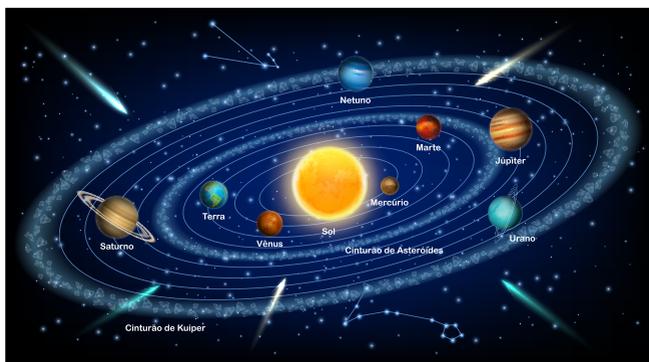
---

A small, solid dark teal square is positioned at the center of a horizontal white line that spans the width of the page.



## ASTRONOMIA E A SUA ATUAÇÃO NOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS DO RELEVO

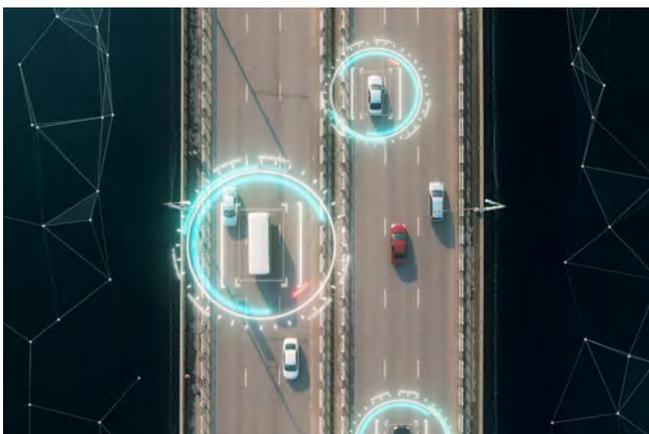
### 1. ASTRONOMIA



#### 1.1. INTRODUÇÃO

A Astronomia é o estudo dos Astros. Neste capítulo, será abordada sua importância durante a história da humanidade. É válido ressaltar, no entanto, que o foco está no seu aspecto científico.

Por muito tempo nós não tínhamos GPS (Sistema de Posicionamento Global) e nem tecnologias eletrônicas que viabilizassem a localização em tempo real e exata de onde estávamos.

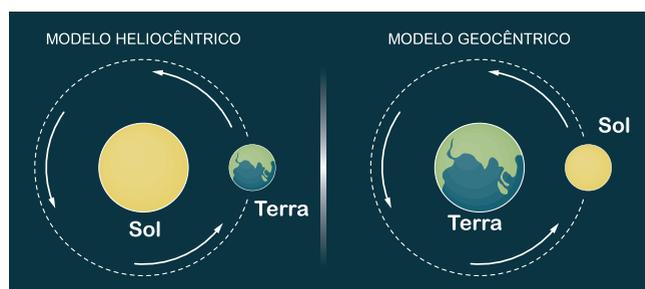


Desta maneira, a paisagem sempre foi e ainda é extremamente fundamental ao ser humano. Os recursos usados na época para a localização e orientação eram os pontos fixos que ficavam ao longo da paisagem. Mas por outro lado o que seria um ponto fixo? Pode ser uma rocha, uma árvore ou até mesmo um relevo; por outro lado, os animais, seres humanos e tudo que era móvel não eram utilizados como base e fonte de localização pois sua posição mudava constantemente. Porém, árvores, relevos e rochas não são tão grandes a ponto

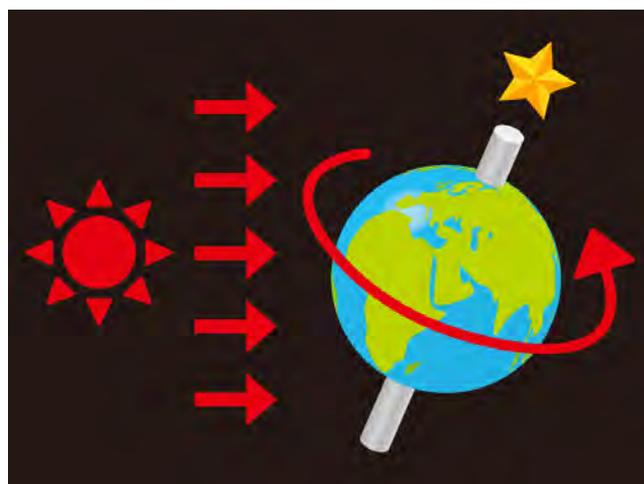
de uma pessoa muito distante poder se identificar e saber orientar-se no caminho de volta para casa. Por isso, os astros, que ficavam mais estáticos no céu, ou tinham movimentos mínimos ao longo dos dias, eram excelentes ferramentas naturais. Assim como o Sol, que sempre nasce a Leste e se põe a Oeste, é um elemento orientador até hoje, mesmo com a nossa tecnologia extremamente sofisticada.

#### 1.2. MOVIMENTOS DA TERRA

Diferentemente do que estamos acostumados a ouvir, o planeta Terra faz 14 movimentos, mas apenas 2 deles têm maiores impactos para nós seres humanos, são eles a rotação e a translação. Essa elevada amplitude se dá pois depende do referencial que é adotado; por exemplo, para nós aparentemente é o Sol que está em movimento no céu e por isso foi criada a Teoria Geocêntrica, (antigamente acreditava-se que o planeta Terra era o centro do universo justamente por vermos os astros se moverem no céu), mas, depois de muito tempo, percebeu-se que o planeta não era o centro nem do universo e nem do sistema solar, dando origem então à **Teoria Heliocêntrica**, a qual define que o Sol é o centro do sistema solar.



A **rotação** é o movimento que o planeta Terra faz em torno do seu próprio eixo, ou seja, é o giro que o planeta faz em si mesmo. Esse movimento tem a duração de 23 horas, 56 minutos e 4 segundos, para ser mais exato. Esse movimento é responsável pela ocorrência do dia e da noite.



Já a **Translação** é o movimento que o planeta faz em torno do Sol, esse movimento é em formato elíptico e não circular, ou seja, há momentos em que o planeta fica mais perto e outros momentos em que o planeta fica mais distante do Sol. Mas isso não significa que são nesses momentos que são iniciadas as estações do ano. Voltando ao eixo de inclinação do planeta Terra, é por causa dele que existem as estações do ano. Pois como a Terra fica "inclinada" em relação aos raios solares, e conforme a Terra dá uma volta no Sol, algum polo do planeta acaba ficando mais iluminado do que o outro, os raios solares entram com ângulos mais próximos a 90° e a temperatura do ambiente acaba se elevando. Por outro lado, voltando ao movimento em elipse, o mesmo é quase circular, a diferença de distância do Sol em relação ao Planeta é praticamente desprezível, assim, não interferindo no regime climático local, até porque, enquanto no Hemisfério Sul é verão, no Hemisfério Norte é inverno. Vale destacar que esse movimento é o responsável pela duração de 1 ano (365 dias e 6 horas), o ano bissexto ocorre apenas a cada 4 anos pois é quando juntam-se 6 horas dos 4 anos anteriores e acrescenta-se 1 dia ao calendário, 29 de fevereiro.

Existem nomes específicos para os momentos durante a translação, quando o planeta está mais perto do Sol é chamado de **periélio**, já quando o planeta está mais distante do Sol é chamado de **afélio**.

### 1.3. PARALELOS/LATITUDES E MERIDIANOS/LONGITUDES

Como podemos nos localizar no planeta Terra já que ele é redondo? A resposta reside nas Linhas Imaginárias, pois elas são extremamente importantes a nós para definirmos a nossa posição. Além disso, a tecnologia atual utiliza dessas coordenadas geográficas para poder dar acesso à internet, ao GPS (Sistema de Posição Geográfica) e a aplicativos que usam a sua localização em tempo real. Assim, essas linhas imaginárias que cortam todo o globo terrestre ao serem combinadas entre si, ajudam a descobrir em qual dos hemisférios cada um está.

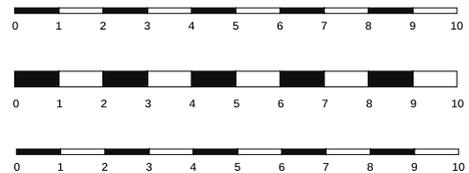
A lógica por trás dessas linhas é transformar o planeta Terra em um plano cartesiano com coordenadas X e Y; Mas para melhor referenciar cada um dos locais, foram traçadas 2 importantes linhas: Linha do Equador (divide o planeta em norte e sul) e Meridiano de Greenwich (divide o planeta em leste e oeste).



Assim, os **Paralelos** são as linhas paralelas à Linha do Equador. Os mais famosos são: Trópico de Câncer e Círculo Polar Ártico (hemisfério norte), Trópico de Capricórnio e Círculo Polar Antártico (hemisfério sul), eles são responsáveis por dizer qual é a distância em grau que um ponto está em relação à Linha do Equador, que chamamos de **latitude**. Existem diferentes nomenclaturas para os hemisférios devido à construção histórica, assim, a Linha do Equador divide o planeta Terra em Norte (setentrional ou boreal) e Sul (meridional ou austral). Já o Meridiano de Greenwich divide o planeta em Oeste (ocidente ou poente) e Leste (orientação ou nascente).

Já os **Meridianos** medem a distância em graus do Meridiano de Greenwich, assim chamamos de **longitudes**. Além disso, a Linha Internacional da Data é de suma importância, pois, ao atravessá-la, em vez de mudarmos de hora, muda-se o dia em que a pessoa está. Detalhe, a cada 15° de longitude que uma pessoa muda, altera-se 1 hora. Sendo assim, a cada 15° oeste diminui uma hora e a cada 15° leste aumenta uma hora.

### 1.4. ESCALA



A Geografia é resumida em escala, tudo o que é observado depende da escala em que observamos, desse modo, escala é o grau de redução da realidade em um mapa, assim, podendo-se fazer um "resumo" com o recurso imagético da realidade complexa. Por outro lado, quando aumenta-se a escala, aumenta-se o grau de detalhes no mapa, mas a área abordada é menor; já caso diminua a escala, maior será a área abarcada, mas a riqueza dos detalhes será menor. Isso assemelha-se a uma foto de rede social, ao aumentar o zoom, você estará aumentando a escala, ou seja, você estará aumentando a riqueza de detalhes da foto, por outro lado, a área que cabe na tela do celular será menor. Assim como se você diminuir o zoom de uma foto no celular, você verá menos detalhes, mas terá uma área maior a ser representada. Assim, a escolha da escala mais adequada ao momento dependerá da finalidade da representação.

## 1.5. APLICABILIDADE

Como mencionado, a Astronomia é de extrema importância à sociedade atual, pois os aplicativos, redes sociais e tudo que utiliza qualquer sistema conectado ao WiFi ou à internet estará utilizando as noções básicas de cartografia. Mesmo que você ache a cartografia desnecessária e, caso esteja perdido, prefira usar o seu celular para se localizar, o aparelho eletrônico irá utilizá-la para traçar a melhor rota. Além disso, a Astronomia é fundamental às nossas vidas pois é por conta dessa área do conhecimento que sabemos qual roupa é melhor vestir ao viajar devido à estação do ano ou até mesmo na mudança de dias e anos.

## 1.6. REVISÃO

Por fim, é importante lembrar de alguns conceitos que são a base para a Astronomia e para a resolução dos exercícios de vestibular.

Latitude: Distância da Linha do Equador.

Longitude: Distância do Meridiano de Greenwich.

Teoria Geocêntrica: Teoria a qual defende que o planeta Terra é o centro do universo.

Teoria Heliocêntrica: Teoria a qual defende que o Sol é o centro do Sistema Solar.

Periélio: Momento de menor distância entre o Sol e a Terra.

Afélio: Momento de maior distância entre o Sol e a Terra.

Rotação: Movimento que o planeta faz em torno do seu próprio eixo.

Translação: Movimento que o planeta faz em torno do Sol.

Escala: Grau de redução da realidade em um mapa.

## 2. FORMAÇÃO DO RELEVO



O relevo, embora aparentemente seja o mesmo ao longo dos dias, vai sendo submetido a alterações mesmo que imperceptíveis aos nossos olhos, mas as mais expressivas ocorrem ao longo do tempo geológico. Ainda assim, é bom saber sobre a sua formação para uma possível construção de uma casa, saber onde comprar uma residência em um local seguro ou até mesmo ao vestibular.

### 2.1. INTRODUÇÃO

Para entender sobre a Geografia Física, é importante saber como os processos dependem uns dos outros e quais são os predominantes. Assim, a alteração do relevo depende de três principais fatores, que são eles: em primeiro lugar o clima, logo em seguida a geologia e por fim a vegetação. Todos esses fatores contribuirão e muito para a evolução do relevo. Desse modo, um conteúdo chamado Domínios Morfoclimáticos que será abordado mais à frente, poderá ser compreendido ao invés de simplesmente decorados. Visando o seu conforto e comodidade nos estudos, é melhor que se entenda o processo para que o aprendizado aconteça com maior fluidez do que decorar um mapa que pode aparentar não ter conexão com algum outro fator.

Assim, todos os relevos primeiro dependem da ação do clima, ou seja, da ação da água para que haja a modelação do relevo, a qual é o objeto de estudo da Geomorfologia. Mas as áreas e as rochas que são alteradas pela ação pluvial, isto é, da chuva, não ocorrem obrigatoriamente de maneira uniforme pelas rochas, já que essas têm resistências diferentes em relação umas às outras. Por fim, a vegetação impacta diretamente na transformação das rochas pois é com a cobertura vegetal que determinado relevo poderá submeter-se a alterações mais ou menos rápidas.

Os relevos têm níveis de detalhamento e nomenclatura que são chamados de “táxons”. Em uma escala mais genérica temos os **Dobramentos Modernos** que são relevos recentes e formados pelo choque de placas tectônicas, o seu topo costuma ser mais pontiagudo e pela elevada altitude tende a apresentar neve. Há também os **Escudos Cristalinos**, nesse caso, são relevos antigos e desgastados, por isso acabam apresentando o topo levemente ondulado ou plano, assim como os relevos mais altos do Brasil, ou seja, há muito tempo atrás os Escudos Cristalinos eram Dobramentos Modernos. Por fim, as **Bacias Sedimentares**, que são os relevos mais baixos, destino dos sedimentos erodidos de áreas mais baixas, em outras palavras, é o local onde os fragmentos rochosos se acumulam em baixas altitudes.

Além dessa caracterização, há a definição de planaltos, planícies e depressões. Nesse caso está sendo observado a um nível maior de detalhes, ao invés de olhar para o período geológico e em escala continental, é observado em escala nacional, estadual e municipal. Os **planaltos** são relevos altos, com topos aplainados e é predominante o processo de erosão. Já as **planícies** são áreas baixas, geralmente planas, e é onde predomina o processo de sedimentação. A **depressão** é um caso muito particular, já que ela é um relevo baixo em relação a toda a sua volta, mas mesmo assim nela predomina o processo de erosão, pois o seu solo é muito suscetível a isso. Existem dois tipos de depressão: **depressão relativa** (acima do nível do mar) e a **depressão absoluta** (abaixo do nível do mar e só não é invadida pela água por causa de um relevo mais alto).

## 2.2. CLIMA



O clima apresenta um comportamento padronizado pelo planeta Terra, ele é dependente de algumas variáveis: latitude, altitude, maritimidade e continentalidade. Assim, é necessário saber qual é a variável que predomina sobre a outra. De uma maneira geral, a ordem colocada já apresenta o padrão hierárquico, ou seja, a latitude costuma predominar frente às outras variáveis. No entanto, não é obrigatório, já que na Cordilheira dos Andes alguns pontos são de baixa latitude e elevada altitude e por isso é frio.

Assim, agora será definido cada um desses fatores que alteram o clima para que se possa entender a progressão física dentro da Geografia. A **latitude** é a distância da Linha do Equador, dessa forma quanto menor a latitude, mais perto da Linha e mais quente e úmido será o clima. Já a **altitude** é a altura em relação ao nível do mar, desse modo quanto maior a altitude, mais alto fica o relevo, menor a pressão atmosférica

e o ar vai se tornando rarefeito, conseqüentemente a temperatura será mais baixa tornando o clima mais frio e geralmente seco. A seguir há a **maritimidade**, que é a proximidade de um local com o mar, assim, quanto mais perto do mar, mais úmido é o ar e menor será a **amplitude térmica** (variação de temperatura). Por outro lado, quanto maior a **continentalidade**, mais para o interior do continente, mais seco será o clima e maior será a amplitude térmica.

Portanto, o clima, sendo importante tanto pela temperatura quanto pela umidade, faz com que o esses fatores acelerem ou retardem o processo de alteração geológica.

## 2.3. GEOLOGIA

A geologia é o estudo das rochas, assim, é responsável pelo estudo da formação dos blocos rochosos, mas também pelos processos de alteração dos mesmos.

Em primeiro lugar, é importante conhecer os tipos de **rocha: as rochas magmáticas/ígneas** são as rochas que vêm do resfriamento do magma, pode ser no interior do planeta Terra (**rochas plutônicas/intrusivas**) ou na parte superficial externa da crosta terrestre (**rochas vulcânicas/extrusivas**) com uma velocidade bem mais acelerada. Essas rochas costumam posteriormente originar solos extremamente férteis que é o caso do Latossolo Vermelho-Amarelo (Terra Roxa). Há também a **rocha sedimentar** que vem do acúmulo de sedimentos em áreas mais baixas, são nessas rochas que podem surgir os aquíferos, petróleo, gás natural e carvão mineral. Já as **rochas metamórficas** são as rochas que submeteram-se a elevadas temperaturas e pressão, transformando-se em outro tipo de rocha com o rearranjo químico, isso costuma acontecer mais ao interior da crosta terrestre.



Cada tipo de rocha trará algum benefício ou terá a sua peculiaridade, até mesmo entre cada um desses 3 tipos mencionados anteriormente, as rochas apresentam resistências diferentes à alteração que são submetidas.

Mas afinal, quais são essas alterações que tanto se fala? As principais alterações são: intemperismo e erosão.

O **intemperismo físico** ocorre pela desagregação, ou seja, quebra da rocha, isso pode ocorrer pela ação da água da chuva ao se colidir com a rocha, mas também com a alteração de temperatura. Esse processo costuma ser predominante em áreas mais secas, porém isso não significa que em áreas úmidas ele não ocorrerá.



Falando em áreas úmidas, o **intemperismo químico**, esse sim ocorre predominantemente em áreas úmidas pois precisa a água para alterar quimicamente as rochas, assim, com o passar do tempo essa decomposição rochosa pode gerar solo.



Por fim, também existe o **intemperismo biológico**, ou seja, é a alteração da rocha pelos agentes biológicos, como raízes de árvores, musgos e líquens.



Já a **erosão** é o transporte do fragmento rochosos (sedimento) de áreas mais altas para as áreas mais baixas. Isso ocorre devido a presença da gravidade, os sedimentos mais arredondados costumam ter origem mais distante, ou seja, o seu processo de transporte provavelmente ocorreu em áreas mais distantes. Com o tempo a deposição em áreas mais baixas serão formadas as bacias sedimentares, as quais podem conter carvão mineral, gás natural e petróleo.

Portanto, toda a alteração das rochas está intimamente relacionada com o clima, pois é após a interação delas com a água da chuva que surgirão os solos para a flora.

## 2.4. VEGETAÇÃO

A flora é toda a parte vegetal de um bioma e do ecossistema. Assim, as plantas necessitam do sol e de água para realizar a fotossíntese e gerar energia para si e aos animais que delas se alimentam. Portanto, em áreas onde há maior disponibilidade hídrica, com solos férteis e com maiores incidências de raios solares serão os locais onde as maiores árvores e complexos vegetais estarão.



Mas é importante ir além da “decoreba”, pois no vestibular pode cair algo relacionado à fertilidade do solo da Amazônia, por exemplo. Ele é um solo muito pobre pois nele ocorre o processo de **lixiviação** (limpeza dos nutrientes), deixando então os solos pobres. Mas então como a Floresta Amazônica consegue ter aquele porte? Devido à camada superficial chamada de “serapilheira”, ou seja, é uma camada de matéria orgânica em decomposição que faz os nutrientes infiltrarem no solo e rapidamente serem absorvidos pela vegetação. Isso ocorre por causa do elevado **índice pluviométrico** (índice de chuva) na região.

## 2.5. COMO OS RELEVOS SE FORMAM?

Portanto, os relevos dependem tanto do clima, pela atividade da água que é fundamental ao seu desenvolvimento, quanto a estrutura rochosa do relevo que permitirá, ou não, a sua rápida alteração e a presença de vegetação que fará o relevo ser mais “protegido” pela ação da água e evitará a erosão laminar, ou seja, o deslizamento de terras.

## 2.6. APLICABILIDADE

Mas como isso pode ser útil para nós? Ninguém quer ver um bem seu sendo inundado por água. Ou seja, analisar o comportamento da natureza pode fazer com que se evite comprar uma residência em áreas mais baixas, em planícies sedimentares e de inundações, ou até mesmo evitar encostas íngremes, principalmente no meio dela, onde costumam iniciar os deslizamentos de terra. Para isso, é necessário ver se a encosta está sendo bem cuidada, se há vegetação, se chove muito no local, se a rocha é mais rígida ou mais frágil e suscetível à erosão.

## 2.7. REVISÃO

No capítulo de Geografia Física, vimos os seguintes conceitos mais importantes:

Latitude: distância da Linha do Equador em graus.

Altitude: altura em relação ao nível do mar.

Continentalidade: o quão está no interior do continente.

Maritimidade: o quão está próximo ao mar.

Amplitude térmica: variação de temperatura.

Rochas magmáticas: rochas originadas do resfriamento do magma.

Rochas metamórficas: rochas originadas da alteração de outras rochas por pressão e temperatura.

Rochas sedimentares: rochas oriundas do acúmulo de sedimentos em áreas mais baixas.

Intemperismo químico: decomposição da rocha.

Intemperismo físico: desagregação da rocha.

Intemperismo biológico: alteração da rocha pela ação biológica.

Erosão: transporte de sedimentos para áreas mais baixas.

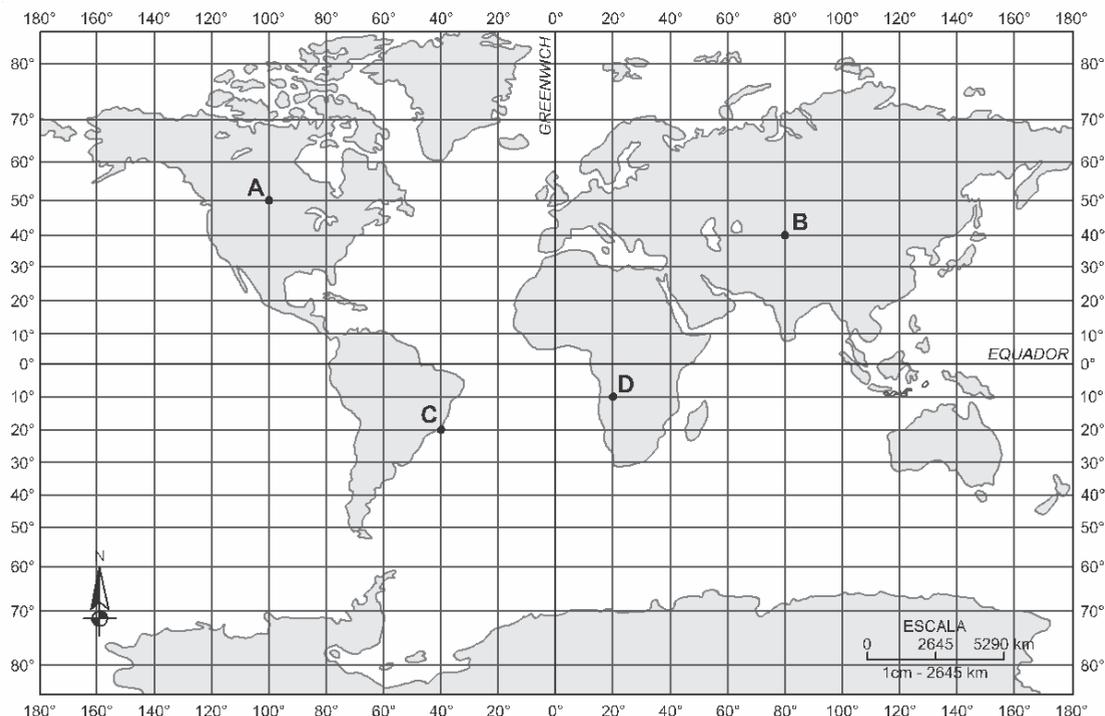
Lixiviação: transporte de nutrientes do solo.

Índice pluviométrico: quantidade de chuva.



## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (G1 - IFSUL 2020) Observe o planisfério a seguir:



Disponível em: <<https://www.google.com.br/imagens>>. Acesso em: 11 de set. 2019

As coordenadas (50° Lat. N; 100° Long. W) e (10° Lat. S; 20° Long E), correspondem, respectivamente, a quais pontos na grade de coordenadas?

- a) A e C.
- b) D e B.
- c) A e D.
- d) D e C.

2. (G1 - IFCE 2020) Segundo o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), existe diferença entre o tempo e o clima. O tempo é o estado físico das condições atmosféricas em um determinado momento e local. Isto é, a influência do estado físico da atmosfera sobre a vida e as atividades do homem. O clima é o estudo médio do tempo para o determinado período ou mês em certa localidade. Também se refere às características da atmosfera inseridas das observações contínuas durante certo período. O clima abrange maior número de dados e eventos possíveis das condições de tempo para uma determinada localidade ou região.

Fonte: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=227>

De acordo com esse conceito do INMET, é **correto** afirmar-se que

- a) tempo e clima possuem conceitos diferentes e não sofrem interferência da ação humana.
- b) em latitudes semelhantes os climas também serão semelhantes em relação à temperatura.
- c) nas regiões de elevadas altitudes os climas apresentam temperaturas médias elevadas.

d) o tempo sofre alterações de forma prolongada não sendo possíveis modificações diárias.

e) os climas possuem características diferentes de acordo com a latitude e altitude do planeta.

3. (G1 - IFPE 2020) Os agentes externos (exógenos ou modeladores do relevo) são a chuva, os ventos, os rios, os oceanos, a alternância de temperatura, o gelo/degelo e os seres vivos, principalmente o homem. Essas forças podem atuar de forma simultânea, realizando um trabalho escultural ou de modelagem da paisagem. Assim, realizam um trabalho de desgaste nas áreas elevadas e de acumulação nas áreas rebaixadas.

O conjunto dos fatores externos que resulta no desgaste e na decomposição das rochas é denominado

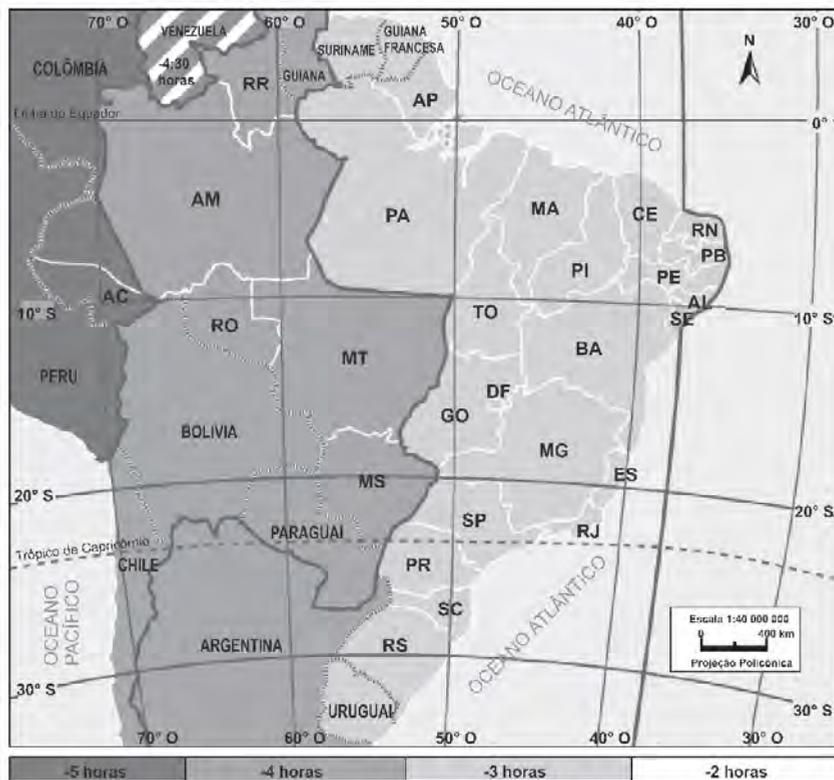
- a) erosão pluvial.
- b) sismo.
- c) sedimentação.
- d) intemperismo.
- e) degradação.

4. (G1 - CPS 2019) As rochas são agregados naturais de um ou mais minerais. Existem diferentes tipos de rochas, cada um deles formado por processos distintos.

Sobre os tipos de rochas, podemos afirmar corretamente que aquelas formadas pela transformação de outras rochas existentes no interior da Terra, submetidas a enormes pressões e altas temperaturas, são conhecidas como

- a) ígneas.
- b) plutônicas.
- c) magmáticas.
- d) sedimentares.
- e) metamórficas.

5. (G1 - ENCCEJA 2020)



IBGE. *Atlas geográfico escolar*, ensino fundamental do 6º ao 9º ano. Rio de Janeiro: IBGE, 2015 (adaptado).

A análise do mapa indica que esta prova que você está fazendo começou com os relógios

- a) marcando a mesma hora em todo o Brasil.
- b) marcando horas iguais em toda a Região Norte.
- c) no Acre indicando horário mais cedo do que em Goiás.
- d) em Minas Gerais indicando horário diferente do que no Ceará.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (G1 - IFSUL 2019) “[...] Você é um ser vivo – disse eu. – Neste momento você está em Delfos, uma cidadezinha da Terra, que é um planeta vivo girando ao redor de uma estrela na Via Láctea. E para completar uma órbita ao redor dessa estrela, esse planeta precisa de trezentos e sessenta e cinco dias.”

GAARDER, Jostein. O dia do Curinga. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. p. 219

A qual movimento do planeta Terra o fragmento de texto faz referência?

- Rotação.
  - Nutação.
  - Precessão.
  - Translação.
2. (G1 - CPS) Um grande divertimento para os turistas que passam pelo Observatório Real de Greenwich, nos arredores de Londres, é tirar fotografias com um pé de cada lado da representação do Meridiano de Greenwich.

Esse Meridiano foi definido como o meridiano principal da Terra, o grau zero da longitude, em uma reunião realizada em Washington, em 1884.



<<http://tinyurl.com/jxkcbaf>> Acesso em: 17.01.2017.  
Original colorido.

Essa linha imaginária divide o globo terrestre em hemisférios

- tropical e temperado.
- ártico e antártico.
- boreal e austral.
- oeste e leste.
- norte e sul.

3. (G1 - CPS) Leia o texto.

### Após sete anos, estádio dividido pela linha do Equador é reaberto no Amapá

A linha do meio de campo coincide com a linha do Equador (...). Esta folclórica peculiaridade do estádio Zerão, em Macapá, voltará ao futebol neste sábado. Sem jogos desde 2007, ele será reaberto com festa a partir das 17h (18h do horário de Brasília).

<<https://tinyurl.com/2sr57f>> Acesso em: 13.11.2017. Adaptado.

A notícia destaca a reinauguração do Estádio Estadual Milton de Souza Corrêa, também conhecido como Zerão, pois é cortado ao meio pela linha do Equador de modo que os times jogam em hemisférios diferentes. A linha do Equador divide o planeta em dois hemisférios e é o marco inicial de uma coordenada geográfica.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente

	Hemisférios	Coordenada Geográfica
a)	Boreal e Setentrional	longitude
b)	Ocidental e Oriental	longitude
c)	Austral e Meridional	altitude
d)	Leste e Oeste	latitude
e)	Sul e Norte	latitude

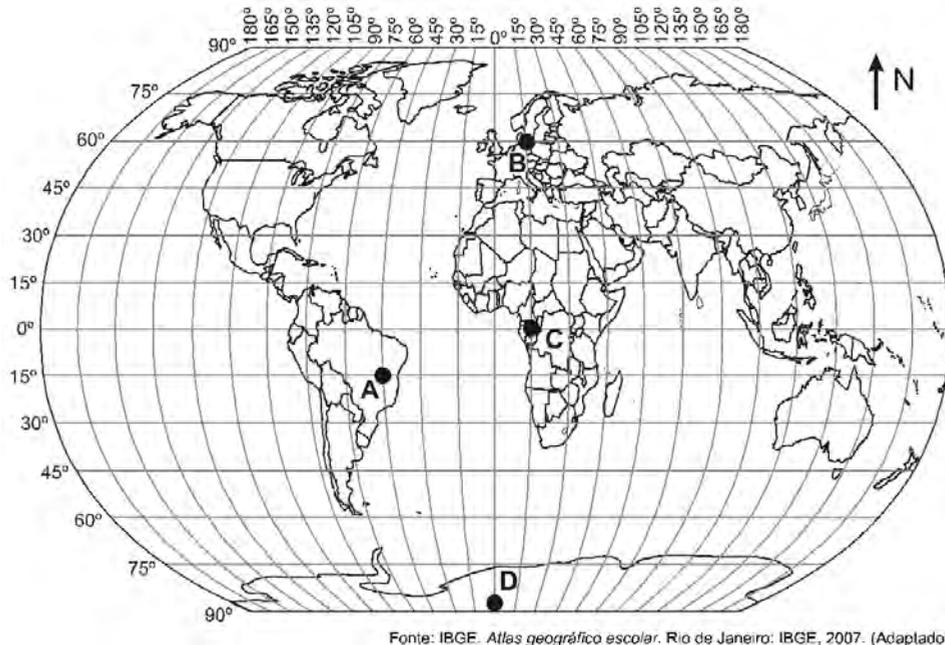
4. (G1 - IFSUL) “Somos um planeta vivo, Sofia! Somos um grande barco navegando ao redor de um sol incandescente no universo. Mas cada um de nós é um barco em si mesmo, um barco carregado de genes navegando pela vida. Se conseguirmos levar esta carga ao porto mais próximo, nossa vida não terá sido em vão”.

GAARDER, Jostein. O Mundo de Sofia: Romance da história da filosofia. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

O movimento do Planeta Terra descrito no texto acima é o de

- rotação.
- revolução.
- precessão.
- translação.

5. (G1 - CFTMG) Analise a figura seguinte.



Sobre a localização dos pontos, a partir do sistema de coordenadas geográficas, é correto afirmar que

- a) A é austral e ocidental.
- b) B é meridional e oriental.
- c) C é austral e ocidental.
- d) D é setentrional e oriental.

6. (G1 - UTFPR) Quanto à origem geológica, os tipos de rochas se classificam em:

- a) calcárias, ígneas e graníticas.
- b) marmóreas, sedimentares e intrusivas.
- c) metamórficas, cristalizadas e magmáticas.
- d) magmáticas, sedimentares e metamórficas.
- e) graníticas, calcárias e sedimentares.

7. (G1 - IFSUL 2019) "São formas do relevo mais ou menos planas ou suavemente onduladas, em geral de grande extensão e que o processo de deposição de sedimentos supera o de desgaste".

ADAS, Melhem; ADAS, Sergio. Expedições Geográficas (6º ano). São Paulo: Moderna, 2015. p. 109

O fragmento de texto revela o conceito de

- a) ravina.
- b) falésia.
- c) planície.
- d) planalto.

8. (G1 - UTFPR 2011) Sobre coordenadas geográficas é correto afirmar que:

- a) a Latitude de um lugar é a sua distância medida em graus até a linha do meridiano de Greenwich.

b) os meridianos são linhas imaginárias, traçadas paralelamente ao Equador.

c) a Longitude de um lugar qualquer na superfície é a distância medida em graus até a linha do Equador.

d) a Latitude de um lugar é a sua distância medida em graus, até a linha do Equador.

e) as distâncias Longitudinais são determinadas por paralelos e as Latitudes, por meridianos.

9. (G1 - UTFPR) "A translação ou órbita da Terra ao redor do Sol constitui a causa da existência das estações do ano em nosso planeta".

Esta afirmação está:

a) incompleta, pois a inclinação do eixo terrestre explica a desigualdade de insolação.

b) correta, pois à medida que a Terra completa sua órbita a posição do Sol se modifica.

c) incorreta, já que o movimento de rotação da Terra influencia a altura do Sol no céu.

d) incompleta, uma vez que a precessão dos equinócios vai determinar se é verão ou inverno.

e) incorreta, porque é a distância que a Terra está do Sol que vai determinar as estações.

**10. (G1 - IFPE 2019) PROFESSOR DE GEOGRAFIA EXPLICA POR QUE ÁREAS ALTAS SÃO MAIS FRIAS**

*Professor compara Recife, três metros de altitude, a cidades do interior. Pernambuco tem região de brejo, onde altitude chega a 960 metros*

Disponível em: < <http://g1.globo.com/pernambuco/educacao/noticia/2012>>. Acesso em: 01 out. 2018 (adaptado).

A partir da leitura do texto, assinale o item que apresenta a explicação CORRETA do professor sobre o fenômeno geográfico de áreas altas apresentarem temperaturas mais frias.

- a) Quanto maior a latitude de um lugar, maior será a temperatura, pois a pressão atmosférica diminui e o ar se torna rarefeito.
- b) Quanto maior a altitude de um lugar, menor será a temperatura, pois a pressão atmosférica diminui e o ar se torna rarefeito.
- c) Quanto maior a altitude de um lugar, maior será a temperatura, pois a pressão atmosférica aumenta e o ar se torna denso.
- d) Quanto menor a latitude de um lugar, menor será a temperatura, pois a pressão atmosférica aumenta e o ar se torna rarefeito.
- e) Quanto maior a altitude de um lugar, maior será a temperatura, pois a pressão atmosférica diminui e o ar se torna pesado.

**11. (G1 - IFCE 2019)** De origem antiga, o relevo brasileiro apresenta modelações resultantes, principalmente, da ação dos agentes exógenos. Esses consistem no conjunto de elementos que modelam o relevo terrestre, sendo representados pelo intemperismo, um processo de modelação do relevo por meio dos fatores climáticos (chuva, geleiras, mares, ventos etc.). Essa dinâmica implica na(s)

- a) existência de áreas de planície.
- b) elevada amplitude altimétrica do país.
- c) constituição de formações orogenéticas.
- d) zonas de planalto ao longo do leito do rio Amazonas.
- e) inexistência de cadeias montanhosas no território nacional.

12. (G1 - utfpr 2013) Considerando as diferenças de densidade e composição, supõe-se que a estrutura da Terra seja formada por três camadas: a crosta terrestre, o manto e o núcleo. Segundo a composição da geosfera é correto afirmar que:

- a) a crosta terrestre é a parte interna do planeta, formada por magma em estado pastoso.
- b) a parte rochosa, chamada crosta, é constituída por inúmeras partes, chamadas de placas tectônicas.

- c) o manto ou camada intermediária é composta predominantemente por rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares.
- d) a crosta terrestre é constituída por magma, material líquido ou pastoso.
- e) na parte pastosa ou fluida do núcleo interno, predominam dois minerais – o silício e alumínio.

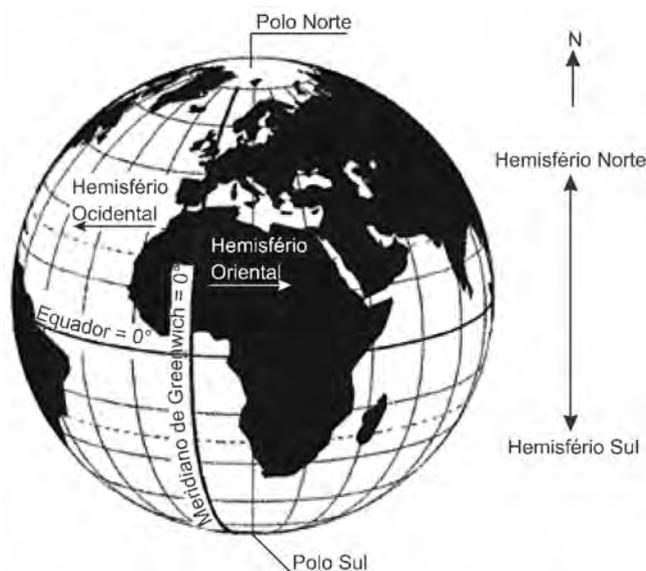
**13. (G1 - UTFPR)** Analise o texto abaixo.

“No Brasil a \_\_\_\_\_ e a \_\_\_\_\_, juntamente com a ação \_\_\_\_\_ em todo o território, explicam porque a maioria dos climas são \_\_\_\_\_.”

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto.

- a) Latitude; altitude; das massas de ar; tropicais.
- b) Corrente do Golfo; latitude; das massas de ar; equatoriais.
- c) Latitude; altura; das correntes marinhas; tropicais.
- d) Altitude; corrente das Malvinas; da latitude; subtropicais.
- e) Latitude; altitude; da corrente de Humboldt; quentes.

**14. (G1 - CFTMG)** A questão refere-se à representação abaixo.



Fonte: FITZ, Paulo Roberto. *Cartografia Básica*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 65.

Sobre a localização das massas continentais, é INCORRETO afirmar que a

- a) Europa encontra-se ao norte do Equador.
- b) América localiza-se a leste de Greenwich.
- c) Ásia concentra-se no hemisfério oriental.
- d) África distribui-se pelos quatro hemisférios.

- 15. (G1 - IFSC)** A Terra leva 24 horas para completar seu movimento de rotação, ou seja, um giro de 360 graus em torno do seu próprio eixo. A cada uma hora, portanto, ela gira 15 graus de oeste para leste. A partir dessa informação é possível construir um mapa de fusos horários para determinar as horas em diferentes pontos da Terra. Com relação aos fusos horários, assinale a alternativa CORRETA.
- a) Para leste, as horas devem ser atrasadas em uma hora a cada fuso, e o inverso acontece para oeste.
  - b) Um mapa de fusos horários é constituído por 24 faixas latitudinais, cada qual com 15 graus.
  - c) Países na mesma latitude, independente da longitude, têm o mesmo fuso horário.
  - d) Atualmente o Brasil possui 5 fusos horários, porém há apenas duas horas oficiais: o horário de Brasília e o do Acre.
  - e) Um mapa de fusos horário é constituído por 24 faixas longitudinais, cada qual com 15 graus.
- 16. (G1)** A litosfera é modelada por agentes internos como vulcanismo e agentes externos como as águas correntes. O resultado aparece na forma de diversas paisagens que no conjunto podem ser chamadas de relevo. Qual o tipo de relevo predominante no Brasil?
- 17. (G1)** Qual a forma de relevo predominante no Brasil?
- 18. (G1)** Por que o território brasileiro não apresenta grandes cadeias de montanhas?
- 19. (G1)** Qual o nome do conjunto de terras baixas que se estendem do norte a sul do Brasil, junto ao Oceano Atlântico?
- 20. (G1)** Quais os tipos de chuva existentes?

## **GABARITO (E.I.)**

---

- |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>1. D</b>  | <b>2. D</b>  | <b>3. E</b>  | <b>4. D</b>  | <b>5. A</b>  |
| <b>6. D</b>  | <b>7. C</b>  | <b>8. D</b>  | <b>9. A</b>  | <b>10. B</b> |
| <b>11. E</b> | <b>12. B</b> | <b>13. A</b> | <b>14. B</b> | <b>15. E</b> |

**16.**  
Predomínio de planaltos.

**17.**  
Predomínio de planaltos.

**18.**  
Tem formação geológica muito antiga, sendo consolidado, muito erodido (rebaixado) sem tectonismo recente.

**19.**  
Planície litorânea ou costeira.

**20.**  
Chuvvas: Frontal, Orográficas e de Convecção.

## GEOGRAFIA DA POPULAÇÃO E OS SEUS DESDOBRAMENTOS NA GEOPOLÍTICA

### 1. GEOGRAFIA DA POPULAÇÃO

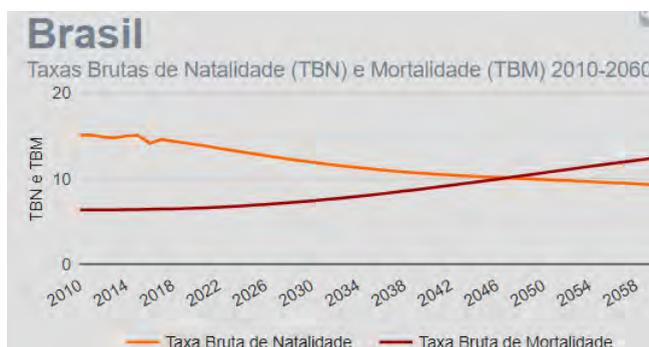


#### 1.1. INTRODUÇÃO

O comportamento da sociedade pode ser influenciado por questões externas e a condição de um país pode resultar na mudança do perfil etário das pessoas. Assim, estudar os dados demográficos pode auxiliar o governo a tomar medidas necessárias. Além disso, até mesmo ao escolher um local para viver ou abrir um negócio é necessário estudar a situação do lugar.

#### 1.2 TAXA DE NATALIDADE

Mede o número de crianças que nascem vivas durante 1 ano em um local específico. Assim, é importante analisar esse dado para saber o quanto uma população está crescendo e se as pessoas estão dispostas a terem filhos. Desse modo, é possível observar que países mais pobres/rurais costumam ter mais filhos, já nos países mais ricos a Taxa de Natalidade costuma ser mais baixa.



#### 1.3 TAXA DE FECUNDIDADE

Estima quantos filhos cada mulher tem ao longo de sua idade fértil (15 a 49 anos de idade). Evidentemente que há pessoas com menos de 15 anos ou com mais de 49 anos que têm filhos, mas como se trata de uma amostra e um dado genérico para comparar a evolução demográfica de cada local. Assim, pode-se analisar se há muitas crianças por mulher ou não. Esse dado é complementar ao de natalidade, pois ao invés dele observar o número bruto, pode ajudar a ter noção se a população está aumentando ou diminuindo.

Taxa de fecundidade total, segundo as Grandes Regiões - 1940/2010

Grandes Regiões	Taxa de fecundidade total								
	1940	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2010	
<b>Brasil</b>	<b>6,16</b>	<b>6,21</b>	<b>6,28</b>	<b>5,76</b>	<b>4,35</b>	<b>2,89</b>	<b>2,38</b>	<b>1,90</b>	
Norte	7,17	7,97	8,56	8,15	6,45	4,20	3,16	2,47	
Nordeste	7,15	7,50	7,39	7,53	6,13	3,75	2,69	2,06	
Sudeste	5,69	5,45	6,34	4,56	3,45	2,36	2,10	1,70	
Sul	5,65	5,70	5,89	5,42	3,63	2,51	2,24	1,78	
Centro-Oeste	6,36	6,86	6,74	6,42	4,51	2,69	2,25	1,92	

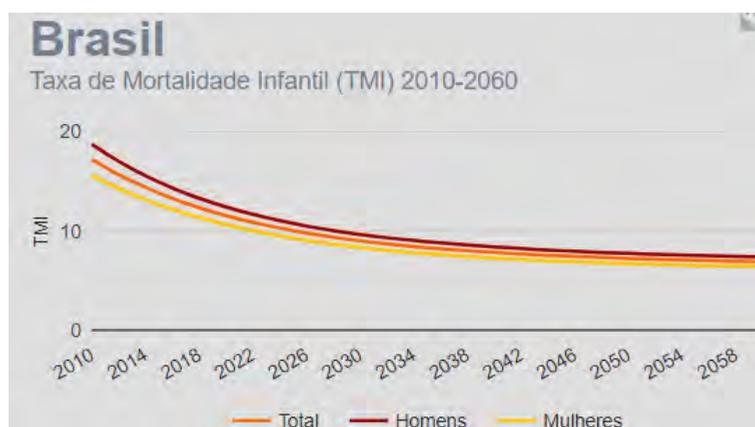
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1940/2010.

Um outro dado muito importante é a **Taxa de Reposição**, a qual indica que o ideal é que em média cada mulher de um país tenha 2,1 filhos. Isso só é possível, reiterando, por ser uma média, ou seja, algumas mulheres terão mais filhos e outras menos filhos. A necessidade de ter 2 filhos por mulher é pela necessidade de ter 2 pessoas para poder ter um filho e a nomenclatura "taxa de reposição" é justamente para que os filhos "reponham" os pais. Já o número excedente 0,1 está associado ao número de crianças que acabam morrendo de forma prematura.

## 1.4. TAXA DE MORTALIDADE

A Taxa de Mortalidade é muito importante para saber quantas pessoas estão morrendo em um período de 1 ano. Assim, caso um país tenha uma taxa de mortalidade alta, pode significar que alguma coisa não está indo bem. Por exemplo, pode ser que muitos jovens e adultos estejam morrendo pela falta de acesso à infraestrutura de saúde ou até mesmo pela violência, ou então pode ser que os idosos não consigam ter tanta longevidade pois não tiveram acesso a uma alimentação adequada ao longo de sua vida.

Já a **Taxa de Mortalidade Infantil** é a taxa que indica o número de óbitos durante 1 ano, ou seja, das crianças de 0 a 1 ano de idade. Isso pode ser um indicativo de que a infraestrutura de saúde pública não consegue, dar suporte às crianças que acabaram nascendo mais debilitadas.



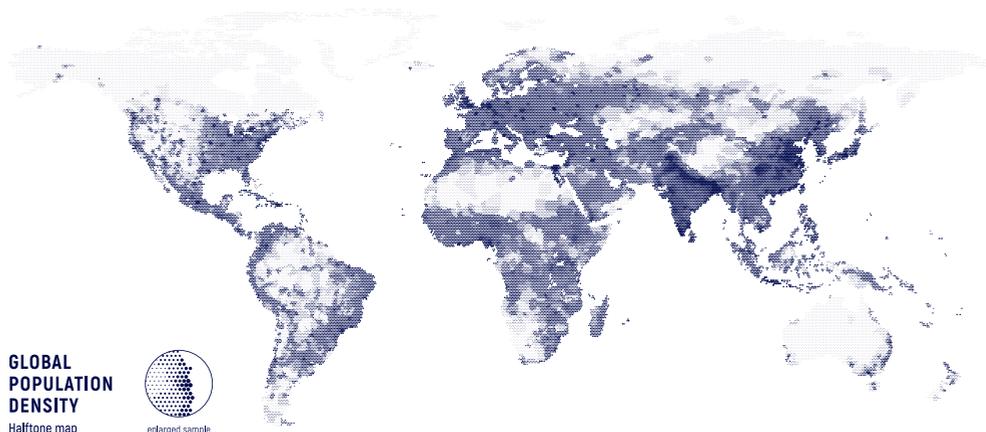
## 1.5. EXPECTATIVA DE VIDA

Ou também chamada de Esperança de Vida significa que é o quanto se espera que uma pessoa vá envelhecer, assim, esse indicador é de suma importância pois pode dizer se um país tem uma boa infraestrutura e condições para assegurar maior longevidade. Quando um país muda o seu perfil demográfico, ou seja, deixa de ter muitos jovens e passa a ter muitos idosos nós chamamos de Transição Demográfica.

## 1.6. DENSIDADE DEMOGRÁFICA

A densidade demográfica também pode ser chamada de população relativa, ou seja, está considerando a população absoluta (número total de pessoas em um local) por área. Um local onde a densidade demográfica é muito elevada costuma ter atrativos (principalmente emprego) para que as pessoas permaneçam nesses locais.

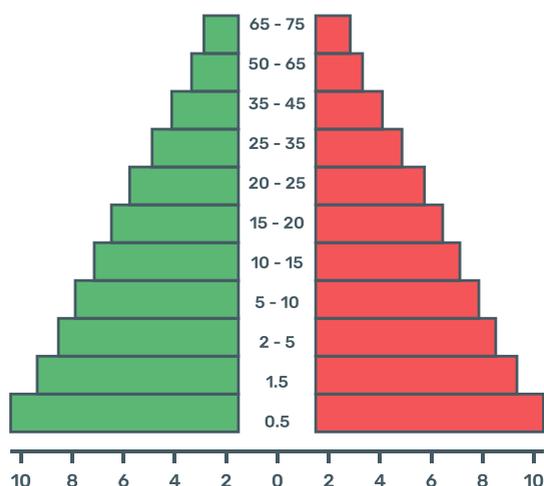
Quando um país tem uma população absoluta alta, chamamos o país de populoso, já quando a densidade demográfica de um país é elevada nós falamos que o país é povoado.





## 1.7. PIRÂMIDE ETÁRIA

A pirâmide etária é um gráfico em barras que relaciona a quantidade absoluta de pessoas por faixa etária e sexo. Esse nome vem devido ao formato do gráfico que lembra uma pirâmide.



Quando a base da pirâmide é mais larga e o topo é mais estreito, isso significa que há muitos jovens e poucos idosos, essa pirâmide é característica de um país subdesenvolvido (pobre). Mas, quando o meio da pirâmide etária é mais largo, o topo e a base são estreitos, significa que o país está em pleno desenvolvimento industrial e econômico. Por outro lado, quando a base da pirâmide etária é estreita e o topo da mesma é mais largo, reflete que a população é mais idosa e pouco jovem, isso significa que o país é desenvolvido.

## 1.8. TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA

A transição demográfica é a mudança do perfil demográfico de um país, ou seja, antigamente havia muitas crianças e jovens, posteriormente as pessoas passaram a não ter tantos filhos (por diversos motivos) e as condições de vida acabaram melhorando, assim, a população acabou envelhecendo e o país acabou apresentando menos jovens e mais idosos. O motivo para que as pessoas tenham menos idosos têm diversos motivos, os quais são: aumento da população urbana, aumento do custo de vida, inserção da mulher no mercado de trabalho, uso e implantação do planejamento financeiro familiar e da interpretação do modo de vida onde as pessoas optam por ter animais de estimação ou querem viajar o mundo e não querem ter filhos.

No Brasil, atualmente a população predominante é de adultos, ou seja, reduziu bastante a taxa de natalidade e de mortalidade. Assim, a projeção é que após 2050 o número de idosos será maior que o de jovens e adultos, dessa maneira, sobrecarregará o sistema previdenciário (aposentadoria) e os sistemas de saúde.

## 1.9. MOVIMENTOS POPULACIONAIS

Os movimentos populacionais são caracterizados por serem responsáveis pela ida de uma pessoa até o local de trabalho e esse movimento tem uma data prevista de retorno, pode ser no mesmo dia, pode ser depois de semanas, meses ou anos.

Assim, se o movimento de ida e volta é diário, ou seja, a pessoa muda de município todos os dias para ir trabalhar ou estudar, esse movimento é chamado de **movimento pendular**.

Já no caso da pessoa ir para algum lugar e ficar um tempo mas já sabe quando volta, pode ser por motivos de trabalho, lazer, educação, cultura e ecológico, é chamado de **turismo**.

A **transumância** ou **movimento sazonal** é um movimento relacionado com as estações do ano, por exemplo o bóia-fria, o qual vai ao nordeste (no inverno) no período de colheita da cana-de-açúcar e depois vai para o sudeste no verão onde a cana é colhida.

No Brasil ocorre um evento peculiar chamado de migração de retorno, que ocorreu após a ida da população nordestina no início do século XX para São Paulo. Assim, pela saturação do mercado de trabalho, essa população acabou retornando no final do mesmo século e dura até hoje.

## 1.10. MIGRAÇÃO

Quando se fala no estudo da população é importante sempre avaliar o comportamento da mesma pelo território, e para a Geografia como ciência do espaço, esse movimento pode dizer muito sobre atrativos e sobre locais que podem estar em decadência.



## 1.11. ÊXODO RURAL

Com a melhoria da condição de vida nos grandes centros urbanos, as pessoas que viviam no campo acabaram sendo atraídas pela infraestrutura ou pela oferta de mais empregos com salários mais altos. Assim, a saída/migração das pessoas do campo para a cidade é chamada de êxodo rural. Além

disso, há o fato de muitas famílias do campo serem expulsas do campo pela falta de oportunidade, difícil acesso a crédito e à inviabilidade de manter o seu sustento no campo como desdobramento do crescimento da tecnologia no campo.



### 1.12. ÊXODO URBANO

O êxodo urbano é o contrário do êxodo rural, ou seja, está relacionado com a saída das pessoas da cidade ao campo, assim, os problemas gerados pela cidade acabam fazendo as pessoas quererem ir ao campo ou para cidades menores e realizando esse movimento de migração.

### 1.13. APLICABILIDADE

Assim, todos esses conceitos podem aparecer em questões do vestibular como Atualidades, por exemplo, com a migração gerada por conflitos geopolíticos, além disso pode aparecer com a Reforma da Previdência com a prevalência de idosos recebendo sua aposentadoria e poucas pessoas contribuindo, fazendo assim o sistema acabar dando “prejuízo” ao governo.

### 1.14. REVISÃO

Taxa de natalidade: Número de nascimentos em 1 ano.

Taxa de fecundidade: Número de nascimentos por mulher.

Taxa de mortalidade: Número de óbitos em 1 ano.

Expectativa de vida: O quanto se espera que uma pessoa envelheça.

Densidade demográfica: Número de habitantes por quilômetro quadrado.

Pirâmide etária: Gráfico imagético que relaciona faixa etária, sexo e quantidade de pessoas.

Transição demográfica: Mudança etária da população, o predomínio populacional passa a ser de idosos.

Migração: Mudança das pessoas de um local para o outro.

Êxodo rural: Saída das pessoas do campo para a cidade.

Êxodo urbano: Saída das pessoas da cidade para a cidade ou campo.

## 2. GEOPOLÍTICA

### 2.1. INTERESSE ENTRE OS PAÍSES

A **Geopolítica** é definida pela relação entre os países, a qual é amplamente explorada nos meios jornalísticos, no mundo dos investimentos e no mundo econômico. Assim, um país ao se aproximar de outro pode acabar gerando muitos benefícios, mas também ônus, e por isso vários atores tentam intervir a favor dos seus interesses. Desta forma, empregos podem acabar sendo gerados e a economia de um local pode ter avanços significativos, por outro lado, o beneficiamento de um ator privado ou outro pode acabar gerando consequências e “privilégios” que podem culminar em corrupções ou em favorecimento político. Os atores econômicos também podem gerar tamanha importância que, por consequência, podem acabar desaprovando algum ator ou medida política e gerar uma possível instabilidade em sua governança. Por exemplo no trecho a seguir de uma notícia.

#### Descobrimo agora:

A queda de braço entre o Facebook e o governo da Austrália em relação ao projeto de lei que obriga plataformas digitais a pagar por conteúdo jornalístico ganhou os holofotes no mundo todo.

No capítulo mais recente do impasse, o Facebook reagiu à proposta bloqueando o conteúdo do seu feed de notícias no país — e os australianos acordaram nesta quinta-feira (18/2) com os sites de notícias locais e globais indisponíveis na rede social.

A decisão do Facebook foi vista como arrogante e decepcionante pelo primeiro-ministro australiano, Scott Morrison, que disse que seu governo não se intimidará.

Nesse sentido, é importante iniciar o debate sobre até onde os interesses privados podem se exceder aos interesses públicos. Em primeiro lugar, é importante destacar que o interesse privado, nesse sentido, está sendo referido ao interesse individual ou de um grupo social particular e específico, ou seja, minoritário. Em segundo lugar, o interesse público está sendo referenciado ao interesse da maioria das pessoas, principalmente das que mais necessitam do auxílio do governo. Assim, em alguns casos há o predomínio do mais forte, ou seja das camadas financeiramente mais poderosas exercendo o seu poder e seus interesses sob o interesse das pessoas. Nesse cenário que acaba se tornando polarizado, uma das consequências é que governos autoritários e conflitos civis podem acabar surgindo, assim como tem ocorrido no Haiti há mais de 35 anos.

Por fim, é importante definir um outro conceito que costuma ser confundido com Geopolítica (relação entre países), esse conceito chama-se Geografia Política, nesse caso, está sendo referenciado o limite administrativo territorial onde um governo pode exercer a sua influência e o seu poder, ou seja, são as fronteiras.

Em suma, ao longo do curso e para o vestibular é importante de lembrar que os conflitos são gerados por conflito de interesses, ou seja, tanto pelo o interesse do poder político para o favorecimento da atuação de um ramo produtivo, quanto para a exploração dos recursos naturais e/ou da mão-de-obra local.

## 2.2. GUERRA FRIA



A Guerra Fria foi e é responsável por diversos conflitos espalhados pelo mundo, mas os seus desdobramentos ainda duram até hoje. A divisão do mundo na Antiga Ordem Mundial onde de um lado os Estados Unidos da América (EUA) que defendiam a bandeira do Capitalismo estavam em um embate de influência com a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), a qual defendia o posicionamento socialista. Assim, ambas as potências estavam disputando pelo mundo a sua hegemonia e poder sob outros países e povos, algumas vezes impondo os seus pontos de vista e colocando, ambas, governos autoritários.

Além disso, a corrida armamentista e espacial são reflexos dessas disputas que acabaram eclodindo em conflitos político-ideológicos pelo mundo.

## 2.3. APLICABILIDADE/ATUALIDADES

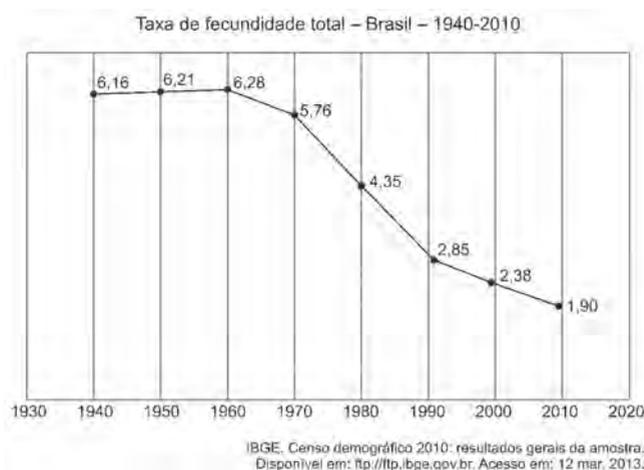
Atualmente, muitos conflitos foram gerados e são consequência da Guerra Fria, o mundo polarizado, discursos extremistas e a intolerância são reflexos principalmente de uma geração que passou por diversos conflitos, guerras mundiais e acabaram tendo o futuro incerto e sem grandes expectativas. Ou seja, ao longo do ano os conflitos que você verá, provavelmente tem alguma interferência e interesse de outros países e pode ter como contexto a Guerra Fria.

## 2.4. REVISÃO

Em suma, a relação entre os países está associada ao interesse em algum recurso natural ou humano é chamada de Geopolítica, a qual acaba instaurando relações de interesse entre os países e relações de domínio, assim como a Antiga Ordem Mundial (quando o mundo era bipolarizado, ou seja, dividido entre Capitalismo e Socialismo) e atualmente com a Nova Ordem Mundial (com o mundo dividido pela influência de várias potências, ou seja, um mundo multipolar).

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (G1 - IFSUL 2020 - ADAPTADA) Observe o gráfico abaixo:



Pela análise do gráfico é correto afirmar que houve

- a) diminuição do crescimento demográfico.
- b) atenuação da mulher enquanto força de trabalho.
- c) intensificação das políticas de controle de natalidade.
- d) crescimento da população economicamente ocupada.

2. (G1 - IFPE 2019)

### ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO

Hoje, a idade média do brasileiro é 32,6 anos. Pelas estimativas do IBGE, a marca dos 40 anos será ultrapassada já em 2037 e, em 2060, chegará a 45,6. Nesta data, um quarto dos brasileiros terá mais de 65 anos.

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br>>. Acesso em: 25 jul. 2018 (adaptado).

De acordo com as projeções apontadas no texto, a longevidade do brasileiro vem aumentando e apresentando uma nova estrutura etária com a passagem de

- a) percentuais altíssimos de crescimento vegetativo, nas décadas de 1980 e 1990, para declínio da longevidade a partir dos anos 2000.

- b) baixos índices de natalidade para altas taxas de natalidade e alto percentual de mortalidade infantil.
- c) altos índices de mortalidade e fecundidade para baixas taxas de longevidade e crescimento da população economicamente ativa.
- d) períodos de baixa mortalidade e baixa fecundidade para períodos de crescimento acelerado da natalidade e crescimento vegetativo.
- e) períodos de alta mortalidade e alta fecundidade para períodos de baixa mortalidade e gradual baixa fecundidade.

3. (G1 - CFTRJ 2019) Leia atentamente a tabela abaixo:

**Brasil: População absoluta e densidade demográfica segundo Grandes Regiões - 2010**

	População Absoluta	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )
Região Norte	15.864.454	4,12
Região Nordeste	53.081.950	34,15
Região Sudeste	80.364.410	86,92
Região Sul	27.386.094	48,59
Região Centro-Oeste	14.058.094	8,75
BRASIL	190.755.799	22,43

Fonte: Organizado pela banca utilizando dados de IBGE. Sinopse do Censo Demográfico de 2010. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/indez.php>. Acesso em 26/09/2018.

Analisando os dados da tabela, a Grande Região brasileira menos povoada e a Grande Região brasileira menos populosa em 2010 eram, respectivamente, as Regiões:

- a) Norte e Centro-Oeste.
- b) Sudeste e Sul.
- c) Sudeste e Nordeste.
- d) Centro-Oeste e Norte.

4. (G1 - ENCCEJA 2020) Matopiba tchê

As pessoas se reúnem pelo menos duas vezes por semana para ensaiar músicas tradicionalistas gaúchas. O ponto de encontro é o Centro de Tradições Gaúchas, localizado no município de Luís Eduardo Magalhães (Bahia), a mais de 2,5 mil quilômetros de distância do Rio Grande do Sul — terra que muitos sequer conhecem. Entre os mais de cem alunos que formam quatro turmas de internada, de mirim a adulta, grande parte nasceu bem longe do Sul. Na pista de dança, filhos de gaúchos e de paranaenses se misturam a jovens baianos, mineiros e goianos na troca de passos de chamamê, xote, rancheira, milonga e bugio.

Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br>. Acesso em: 6 set. 2019 (adaptado).

Essas tradições, realizadas fora de seu lugar de origem, são resultado das migrações

- a) internas, que são feitas entre estados brasileiros.
- b) pendulares, que são feitas entre cidades vizinhas.
- c) forçadas, que são realizadas por refugiados climáticos.
- d) sazonais, que são realizadas por trabalhadores temporários.

5. (G1 - CFTRJ 2020) Pás, picaretas e garrafas de champagne nas mãos, milhares de pessoas, em especial estudantes, escalaram as duas barreiras de concreto com 2,40m de altura, que compunham o Muro. A ordem era festejar, derrubar seções da muralha ou mesmo levar um pedacinho pra casa, como souvenir. A polícia alemã, que matou 75 pessoas tentando abandonar Berlim Oriental desde a construção do Muro, em 1961, limitou-se a observar — e por vezes aplaudir — a alegria dos cidadãos. “Foram exatamente 28 anos e 91 dias de terror”, festejava um aposentado alemão-oriental.

BRENER, Jayme. *Jornal do Século XX*. São Paulo: Moderna, 1998, p. 303. (Adaptado).

A divisão territorial mencionada no texto derivava de tensões políticas entre:

- a) Conservadorismo e desenvolvimentismo.
- b) Catolicismo e protestantismo.
- c) Pan-arabismo e judaísmo.
- d) Capitalismo e socialismo.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (G1 - IFCE 2019) A vida nas cidades resume-se a grupos de pessoas dividindo os mesmos espaços — o que chamamos de densidade urbana. A densidade varia de acordo com a área construída e os limites territoriais considerados. Diferentes métodos de cálculo podem gerar diferentes resultados, mas o conceito é simples: trata-se da medida resultante da relação entre a população e a superfície do território, normalmente expressa em habitantes por quilômetro quadrado.

Sobre a densidade demográfica é incorreto afirmar-se que

- também chamada de índice de desenvolvimento, permite avaliar a distribuição da população em um dado território.
- permite que sejam feitas comparações entre as diferentes regiões avaliadas. Esse índice é expresso em habitantes por quilômetro quadrado (hab/km<sup>2</sup>).
- é obtida através da relação entre a população total e a extensão territorial de um determinado local. Seu resultado é dado em hab/km<sup>2</sup> e a do Brasil, atualmente, é de 22 hab/km<sup>2</sup>.
- varia de acordo com a área construída e os limites territoriais considerados e diferentes métodos de cálculo podem gerar diferentes resultados.
- também pode ser explicada pela influência de fatores físicos que ajudam a explicar a densidade em algumas áreas por uma única razão: obrigam as pessoas a se manterem nos limites de determinada área.

2. **(G1 - IFBA)** População brasileira cresce 0,9% entre 2012 e 2013

A população brasileira cresceu 0,9%, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Neste ano, o Brasil tem 201,03 milhões, ou seja, 1,79 milhão a mais do que no ano passado (199,24 milhões). O crescimento é menor do que o observado entre 2011 e 2012, que havia sido 0,93%. Segundo o pesquisador do IBGE Gabriel Borges, a tendência é que o ritmo de crescimento da população caia até 2042, ano em que a população brasileira para de crescer. "A população vai crescendo, cada vez menos, até 2042, quando começa a diminuir".

Disponível em: <http://www.etc.com.br/noticias/brasil/2013/08/populacao-brasileira-cresce-09-entre-2012-e-2013> Acesso em: 09 setembro de 2013.

Indique a alternativa que não representa uma tendência demográfica para o Brasil nas próximas duas décadas:

- Diminuição da população absoluta.
  - Aumento da expectativa de vida da população.
  - Diminuição das taxa de natalidade e mortalidade.
  - Aumento do percentual de idosos sobre o total da população.
  - Diminuição do percentual de jovens sobre o total da população.
3. **(G1 - IFSUL)** O processo de urbanização no Brasil é bastante recente. Até 1960, nosso país era rural e agrário, ou seja, a base da economia era a agricultura e a maior parte da população vivia no campo. Hoje, a maior parte da população brasileira vive nas cidades enfrentando sérios problemas de infraestrutura, como por exemplo, a deficiência no transporte público. Nas megalópoles, o trabalhador, diariamente, despense de 2 a 3 horas diárias se deslocando de seu local de moradia para o ambiente de trabalho e vice-versa.

A esse movimento diário denominamos migração

- sazonal.
- periódica.
- pendular.
- reversiva.

4. **(G1 - IFSP)** Observe a figura e leia o trecho abaixo para responder à questão.



"São Paulo – Nem São Paulo ou Rio de Janeiro. Japeri (RJ), a cidade cujos habitantes mais perdem tempo no percurso para ir ao e voltar do trabalho tem apenas 100 mil habitantes e 8,3 mil veículos – uma frota mais de 600 vezes menor do que a que preenche todos os dias as ruas da capital paulista. Mesmo assim, seus moradores levam, em média, mais de três horas todos os dias para rumar para os respectivos empregos ou retornar para suas casas, segundo estudo da Firjan que analisou os deslocamentos dos moradores de 601 municípios de 37 áreas metropolitanas do País."

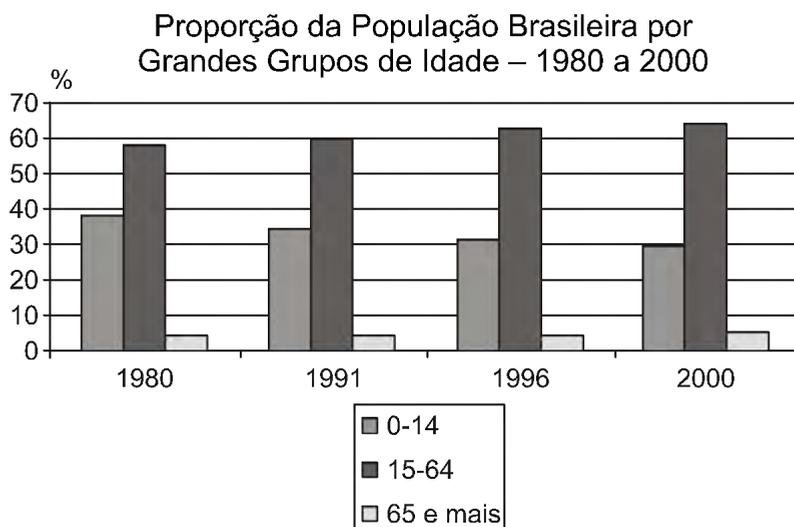
Fonte: <http://exame.abril.com.br/brasil/onde-vive-quem-mais-demora-para-chegar-ao-trabalho-no-brasil/>. Adaptado.

Assinale a alternativa que corresponde ao processo migratório descrito no texto apresentado.

- Êxodo rural.
  - Êxodo urbano.
  - Migração pendular.
  - Migração sazonal.
  - Migração temporária.
5. **(G1 - IFSC)** Segundo o IBGE, a estrutura etária da população brasileira em 2010 reflete as mudanças ocorridas nos parâmetros demográficos a partir da segunda metade do século XX. Houve declínio rápido dos níveis de mortalidade sobretudo a partir da Segunda Guerra Mundial. É CORRETO que, a partir da década de 1960 o estreitamento da base da pirâmide etária foi provocado principalmente pela (o):
- aumento do números de homens na faixa etária de 19 a 30 anos.
  - redução dos números de adultos.
  - diminuição dos níveis de fecundidade.
  - diminuição dos níveis de escolaridade.
  - redução do números de idosos.

6. **(G1 - IFSP)** Segundo os dados levantados pela Pastoral do Migrante (2014), a grande parcela dos trabalhadores que migram às regiões canavieiras de São Paulo é oriunda dos seguintes estados: Maranhão, Piauí, Pernambuco, Bahia, Ceará, Alagoas, Minas Gerais (Vale do Jequitinhonha) e Paraná. Estes trabalhadores têm emprego até o fim da safra da cana, quando voltam para os seus estados de origem, só retornando no ano seguinte, quando são contratados para mais uma colheita. Com base nessa informação, assinale a alternativa que apresenta o tipo de trabalho realizado por esses trabalhadores.
- Trabalho agrícola sazonal.
  - Trabalho agrícola permanente.
  - Trabalho agrícola cooperado.
  - Trabalho agrícola por parceria.
  - Trabalho agrícola de arrendatários.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1980, 1991 e 2000 e Contagem da População 1996.

7. **(G1 - CFTSC)** Com base nos seus conhecimentos e nas informações do gráfico acima, assinale a alternativa correta.
- Entre 1980 e 2000, a população com 65 anos ou mais passou de 59% para 63% da população absoluta do Brasil, ocasionando maiores custos previdenciários e de assistência em saúde pública pelo Estado.
  - Em termos relativos, de 1980 a 2000, a população com idades entre 0 e 14 anos diminuiu em relação aos demais grupos etários.
  - Em 1991, a população entre 15 e 64 anos representava 60% da população total por grandes grupos de idade e, em 1996, apenas 30%.
  - Entre 1980 e 2000, houve redução drástica da população entre 15 e 64 anos.
  - De acordo com o gráfico, a cada Censo e/ou Contagem da População cada vez mais diminui a expectativa de vida dos brasileiros.
8. **(G1 - IFSC)** País supera número de 200 milhões de habitantes, segundo IBGE

O Brasil atingiu o número de 201.032.714 habitantes, de acordo com os dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes a junho de 2013. Na resolução, assinada pela presidente do IBGE, Wasmália Socorro Barata Bivar, estão as estimativas populacionais de todos os municípios do país. Segundo o Instituto, o Brasil tem 7.085.828 habitantes a mais que o registrado em 1º de julho de 2012, quando a população era de 193.946.886.



Assinale a alternativa CORRETA. Em relação à população brasileira é possível afirmar que:

- No início da década de 1980 a população brasileira era metade da população de 2013.
- As projeções do IBGE indicam uma população de 250 milhões em 2050.
- Nas últimas décadas o ritmo de crescimento demográfico se reduziu, mas a população continuou a crescer.
- As projeções indicam que a população crescerá em mais de 7 milhões por ano até o final desse século.
- O crescimento da população brasileira não tende a se estabilizar, podendo causar problemas de superpopulação no futuro.

9. (G1 - UTFPR) Relacionando-se os conceitos demográficos básicos com as características da população do Brasil, somente podemos afirmar que:

- as regiões mais povoadas situam-se na porção Centro-Sul.
- as áreas consideradas populosas estão próximas à Amazônia.
- os estados mais populosos tem maior registro de indígenas.
- os descendentes de africanos são a maioria da população do Sul.
- o interior do Nordeste é mais povoado que a porção litorânea.

10. (G1 - IFSP) Observe o mapa abaixo.



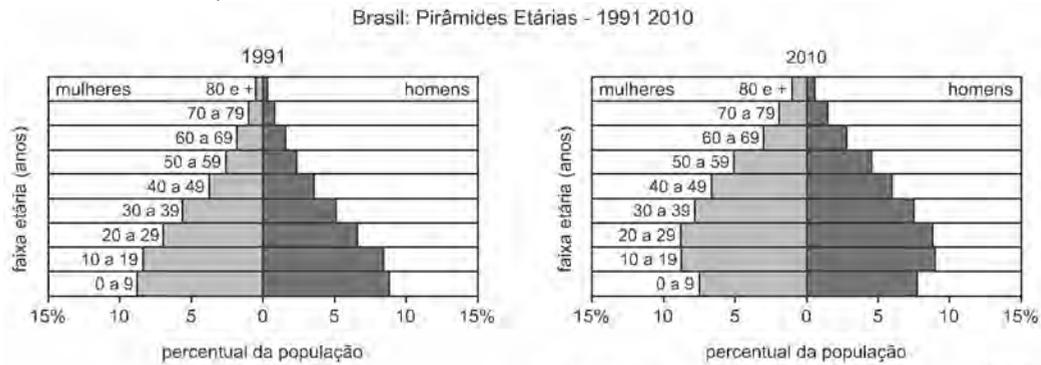
Após o fim da Segunda Guerra Mundial, iniciou-se uma corrida econômica armamentista e espacial entre americanos e soviéticos a fim de influenciar um maior número de países com seu modelo econômico.

Assinale a alternativa que apresenta características do período do mundo bipolar.

- a) A Alemanha foi dividida em duas porções: ocidental – socialista e oriental – capitalista.
- b) Não havia representante do bloco socialista nas Américas.
- c) O líder do bloco capitalista eram os Estados Unidos e do bloco socialista era a URSS.
- d) A economia do bloco liderado pelos soviéticos tinha, dentre suas características, a liberdade de mercado.
- e) O modelo econômico que prevalece até os dias atuais é o difundido pela URSS.

**11. (G1 - CPS)** Suponha que você trabalhe para o governo e precise ajudar a decidir sobre a distribuição de verbas de saúde e educação.

Para isso, você deve analisar as pirâmides etárias do Brasil de 1991 e 2010.



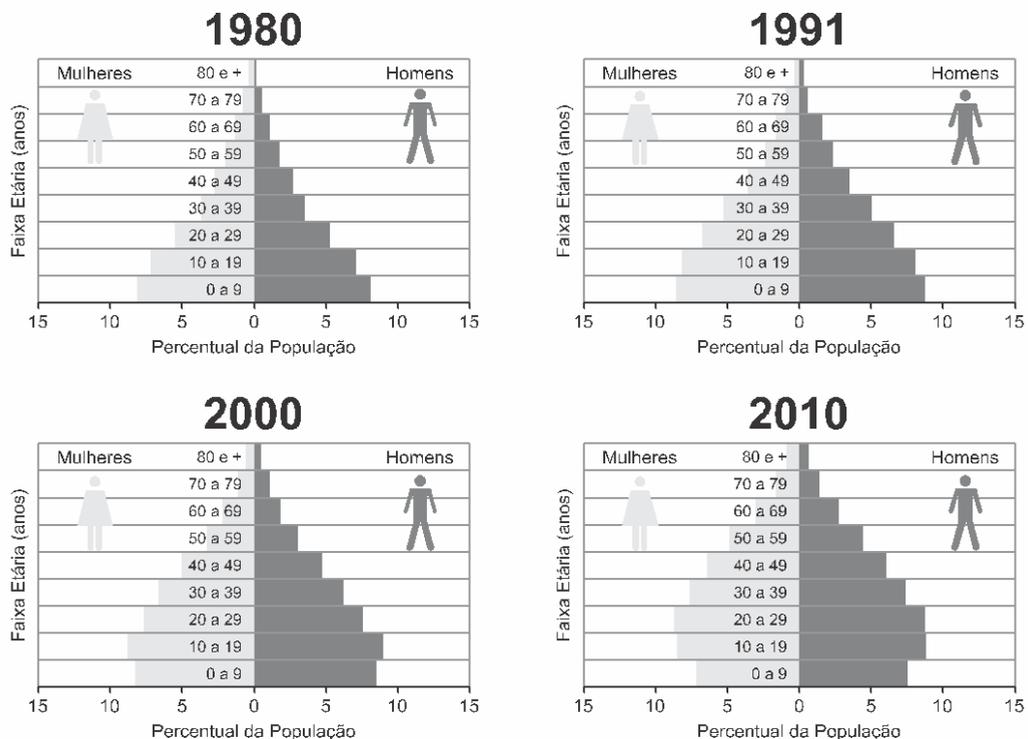
Considerando as tendências apontadas pelas pirâmides etárias, as verbas devem priorizar

- a) os programas de controle de natalidade.
- b) os programas de atendimento pré-natal e as gestantes.
- c) a ampliação do número de creches e a educação infantil.
- d) os serviços de saúde para as crianças e os jovens.
- e) a assistência aos idosos e a previdência social.

**12. (G1 - IFBA)** Sobre a estrutura etária da população Brasileira, apresentada na figura abaixo, é correto afirmar.

**Pirâmide Etária, Brasil, 1980, 1991, 2000 e 2010.**

Fonte: Censo demográficos, IBGE.

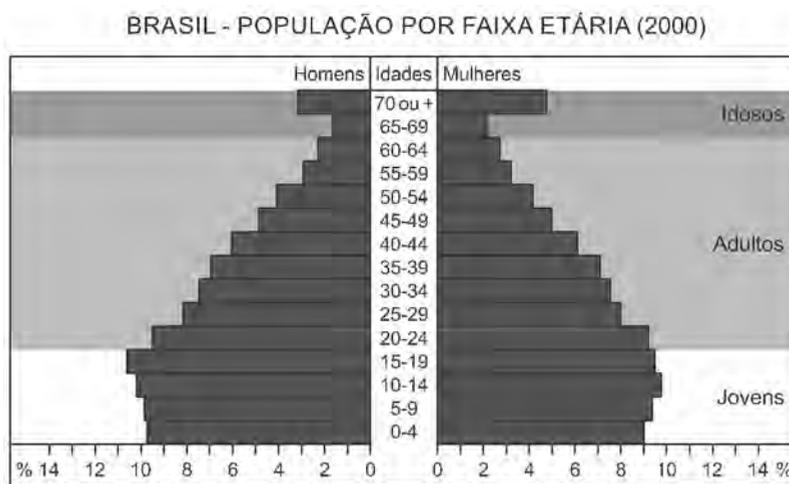
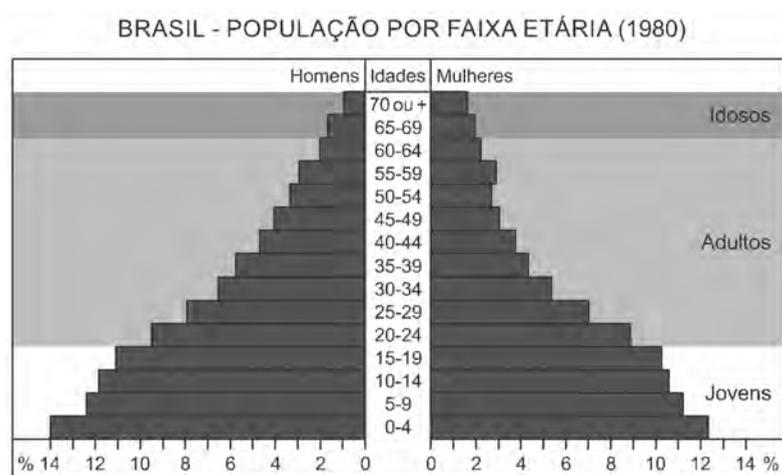


Esta coleção de gráficos foi elaborada por Denis de Oliveira Rodrigues, acadêmico de Geografia da Universidade Federal de Alfenas, sul de Minas Gerais, Brasil. É permitida a reprodução desde que citada a fonte. O blog GEOGRAFANDO agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta coleção de gráficos.



- a) A difusão das práticas anticonceptivas durante os anos 1980 resultou no aumento da taxa de fecundidade, fato que se refletiu no alargamento da base da pirâmide etária nas décadas seguintes.
- b) Fatores como o aumento do número de casais sem filhos, a intensa participação da mulher no mercado de trabalho e o acesso aos métodos contraceptivos influenciaram diretamente no estreitamento da base da pirâmide etária.
- c) Os homens tendem a ter uma expectativa de vida mais longa quando comparada com as mulheres, essa característica é observada ao comparar o topo das pirâmides etárias.
- d) A estrutura etária da população brasileira, revelada pelo gráfico, identifica que o país possui uma população predominantemente idosa.
- e) A taxa de fecundidade das brasileiras vem aumentando ao longo do período de 1980-2010.

13. (G1 - IFBA) Observe os gráficos que seguem, conhecidos como “pirâmides etárias”, para dois momentos distintos na história recente do Brasil:

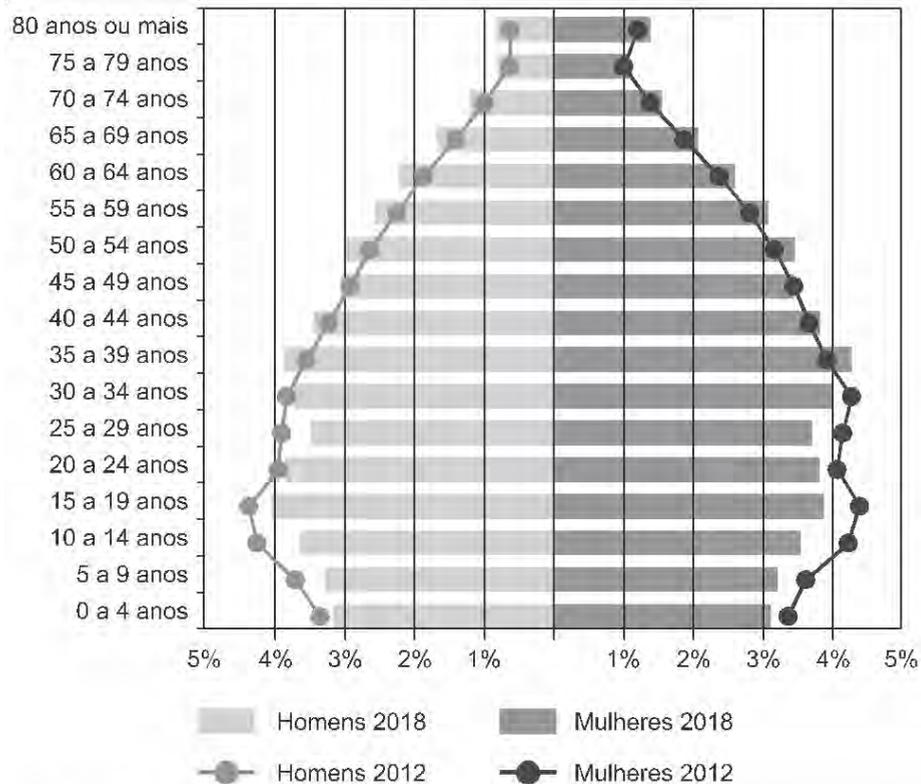


Fonte: IBGE. Censos de 1980 e 2000.

A partir dos dados apresentados pelas pirâmides etárias do Brasil para as décadas de 1980 e 2000, identifique a afirmação verdadeira:

- a) Ocorreu uma expansão da população considerada jovem no intervalo analisado, revelando aumento nas taxas de fecundidade gerais do país.
- b) O expressivo número de adultos registrado a partir dos anos 2000 deixa clara a tendência do Brasil para o século XXI de ser um país com poucos idosos.
- c) A ampliação no número de idosos pode estar relacionada ao aumento das taxas de mortalidade geral e mortalidade infantil.
- d) A ocorrência de um número maior de pessoas idosas do sexo feminino nos anos 2000 deve-se ao fato de que as mulheres costumam se aposentar mais cedo e têm média salarial muito acima da dos homens no Brasil.
- e) O crescimento da população com faixa etária acima de 70 anos nos dados de 2000 é considerado uma consequência do aumento da longevidade média dos brasileiros no período analisado.

14. (G1 - CFTMG 2020) Analise as pirâmides etárias do Brasil (2012 e 2018).



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) 2018

Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18318-piramide-etaria.html>> Acesso em: 18 set. 2019.

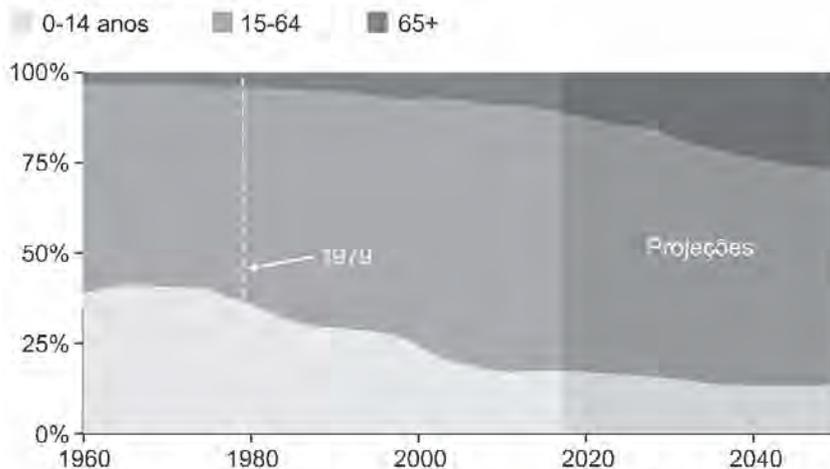
As mudanças apresentadas entre as pirâmides etárias de 2012 e de 2018 demonstram uma redução do(a)

- a) saldo migratório.
- b) rendimento médio.
- c) expectativa de vida.
- d) taxa de natalidade.

15. (G1 - CFTRJ 2020)

### A população da China por faixa etária

Proporção da população total (1960-2050)



Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/international-46687967>. Acesso em 16 set 2019.

A mudança das características da população chinesa, representada no gráfico, projeta a tendência futura de:

- a) Confirmação da explosão demográfica.
- b) Aumento do crescimento vegetativo.
- c) Agravamento da mortalidade infantil.
- d) Envelhecimento da sociedade local.

16. (G1) O que significa população absoluta?
17. (G1) O que significa população relativa?
18. (G1) O Brasil é um país populoso ou povoado? Justifique.
19. (G1) No que consiste o movimento de transumância?
20. (G1) Por que uma grande expectativa de vida e uma baixa taxa de natalidade pode significar um grave problema econômico?

## GABARITO (E.I.)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. A  | 3. C  | 4. C  | 5. C  |
| 6. A  | 7. B  | 8. C  | 9. A  | 10. C |
| 11. E | 12. B | 13. E | 14. D | 15. D |

16. É o total de habitantes de um país, região, cidade ou espaço.
17. É a relação entre população e a área habitada é também chamada de densidade demográfica ou população relativa..
18. Populoso pois possui grande população absoluta, o Brasil não pode ser considerado como povoado pois embora a sua população absoluta seja elevada, a extensão territorial do país também é elevada. Um outro ponto que pode ser considerado é que há no país regiões mais povoadas (principalmente as áreas mais litorâneas ou centrais, já outras regiões são pouco populosas.
19. Consiste no movimento de saída de populações ou animais/aves, com retorno ao local de origem, motivados por causas naturais, principalmente ligadas ao clima, e econômicas.
20. Diminuem os efetivos populacionais e a conseqüente queda no número de ativos. Assim, tem menos pessoas trabalhando e contribuindo para o sistema previdenciário, conseqüentemente tem mais pessoas aposentadas e necessitando de serviços de saúde.





**CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E SUAS TECNOLOGIAS**

---

**0**

**BIOLOGIA**

---

A decorative horizontal line in white, ending in a small white square on the right side.



## UMA INTRODUÇÃO À BIOLOGIA

### 1. INTRODUÇÃO



O surgimento de uma ciência que estudasse, especificamente, os organismos vivos, foi muito importante para o desenvolvimento científico e tecnológico de toda a humanidade, possibilitando que inúmeras descobertas fossem utilizadas para melhorar a qualidade de vida de diferentes populações.

Há milhares de anos, toda a produção de conhecimento era realizada em templos religiosos que se dedicavam a inúmeras áreas do saber, como a matemática, a agricultura, arquitetura e, claro, a Biologia.

Sendo assim, por milhares de anos, o conhecimento sobre os processos biológicos e seres vivos estavam limitados ao conhecimento da igreja, sendo guiados exclusivamente pela teologia e pelas ideias de “um grande Criador”.

Muitas coisas que conhecemos hoje, como por exemplo a própria evolução, era justificada pela criação e por diversos mitos religiosos. Em um tempo mais obscuro, era ainda costume a caça e o assassinato de pessoas que questionassem aquilo que a igreja pontuava, como ocorreu em milhares de momentos durante a história.

A dissecação e as autópsias, por exemplo, era expressamente proibidas na igreja, e só foi criada no século XIX, a partir de narrativas de ficção, e mesmo assim, muitas vezes eram realizadas sem o conhecimento dos líderes religiosos.

Da mesma forma, a Biologia que conhecemos hoje, ou seja, a **ciência que estuda a vida** também era diretamente comandada pela igreja e pela religião, seja o catolicismo ou as crenças indígenas, o que se conhecia dos organismos vivos era aquilo que era passado de geração para geração.

Um dos questionamentos que ainda tentam se desprender dos conhecimentos religiosos é aquele que envolve a origem da vida, a Igreja Católica, por exemplo, acredita que o surgimento da vida se deu pela vontade de Deus, através da criação.

Os povos da Mesopotâmia, por sua vez, acreditavam que o ser humano tinha sido originado a partir de uma intensa batalha entre deuses, onde o sangue de um monstro, ao ser derramado, teria dado origem ao primeiro homem, já o mito grego acredita que casais de deuses deram origem a novos deuses, que por irresponsabilidade, puseram no mundo uma porção de novos seres.

O que não falta, na história da Biologia, é a influência da religião e de outras crenças, o desenvolvimento da ciência que conhecemos hoje, demorou alguns anos para acontecer, assim como, até hoje, muito tempo é necessário para o descobrimento de novas informações, ou ainda para a comprovação de mitos muito antigos, por exemplo.

A Biologia que conhecemos hoje é responsável por estudar e compreender tudo aquilo que envolve a vida, bem como seu surgimento, o seu funcionamento e a sua importância dentro do nosso planeta, isso inclui os estudos que envolvem o ser humano.

Na medicina, por exemplo, a Biologia está constantemente presente, do início ao fim, ao se estudar o corpo humano, seus processos vitais e seu funcionamento saudável, o mesmo acontece na veterinária, ao estudar o corpo de outros animais.

### 2. ÁREAS DE ESTUDO

Na Biologia, existe uma infinidade de áreas que são estudadas por subdivisões específicas, que possuem objetos de estudos diferentes. Por se tratar de uma ciência que estuda toda e qualquer forma de vida, é natural que existam algumas divisões para separar os objetos de estudo.

Antes de entrarmos na discussão sobre as áreas da Biologia, existem dois conceitos importantes e que precisam ser levados até o fim do curso. O primeiro deles é a **hierarquia biológica**, em qualquer ramo da Biologia devemos sempre ter em mente que todo ser vivo é formado por **células**, o seu conjunto formam os **tecidos**, que em conjunto formam os **órgãos**, e esses, por sua vez, formam os **sistemas**, que em conjunto, formam os **organismos**. Sendo assim: **Células** → **Tecidos** → **Órgãos** → **Sistemas** → **Organismo**.

Em segundo lugar, é importante reconhecer que a hierarquia biológica não estaciona por aí, uma vez que os organismos não vivem isoladamente num espaço, sendo assim, temos que um conjunto de organismos formam uma população, que por sua vez, forma uma comunidade, que por sua vez, forma um ecossistema. Um conjunto de ecossistemas formam os biomas, que em conjunto, formam a biosfera, grande camada de vida do nosso planeta. Sendo assim: **organismos** → **população** → **comunidade** → **ecossistema** → **bioma** → **biocora** → **biociclo** → **biosfera**.

Conhecendo os níveis de organização na Biologia, podemos conhecer as áreas de estudo que envolvem essas ciências:

- **Citologia** - É o ramo de estudos que se volta para a unidade funcional de todo ser vivo, as células
- **Histologia** - É o ramo da Biologia que estuda os tecidos, formados pelo conjunto de células, relacionando estrutura com função
- **Anatomia** - É a área da Biologia que volta os seus estudos para o funcionamento e a formação da estrutura dos organismos, como os órgãos, músculos e etc.

- **Fisiologia** - Essa ciência volta a sua atenção para a função e o funcionamento dos sistemas dos organismos.
- **Embriologia** - É a área da Biologia que volta os seus estudos para o desenvolvimento embrionário dos seres vivos
- **Zoologia** - É o ramo específico da Biologia para o estudo dos animais, contém diversas ramificações que abrangem os outros ramos.
- **Botânica** - É o ramo da Biologia que estuda especificamente as formas de vida vegetais
- **Ecologia** - É o ramo da ciência responsável por estudar a interação entre os seres vivos com o meio em que eles estão inseridos
- **Genética** - É o ramo que concentra os seus estudos na hereditariedade, ou seja, como as características são passadas de geração em geração

### 3. A INTERDISCIPLINARIDADE NA BIOLOGIA

A Biologia é uma das ciências mais complexas que temos, e precisa da influência de outras áreas de estudo para que complemente o seu conhecimento e entendimento nos processos vitais dos organismos vivos.

Sendo assim, existem uma infinidade de campos que se une às ciências biológicas, como a Física, a Matemática, a Química e até mesmo a Geografia, para auxiliar nas respostas de questionamentos que envolvem processos biológicos.

Vamos passar por alguns campos, dentro da Biologia, que são amplamente utilizados para a compreensão de processos vitais, incluindo os processos vitais humanos, além de auxiliar nos estudos e na compreensão da saúde humana.

#### • BioFísica:

Chamamos de **Biofísica** a união da Biologia com a Física que tem por objeto de estudo os diferentes sistemas biológicos. A Física é a ferramenta principal desse campo, permitindo uma descrição mais detalhada dos fenômenos biológicos e, conseqüentemente, das suas relações com o meio em que o organismo vivo está inserido.

São objetos de estudo da biofísica, por exemplo, a energia (bioenergética), o movimento em sistemas biológicos (biomecânica), a interação dos fenômenos ondulatórios com os sistemas biológicos, o estudo da Física dos diferentes fluidos presentes nos sistemas biológicos, a interação da radiação nos sistemas biológicos etc.

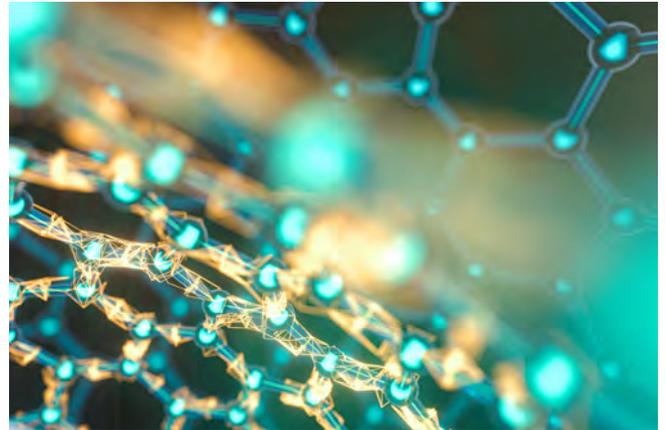
#### • Bioestatística:

Chamamos de **Bioestatística** os estudos aplicados de estatística dentro da área da Biologia e da medicina, sendo esse último o seu alvo mais evidente, uma vez que é uma ciência muito importante para o conhecimento da epidemiologia, ecologia e psicologia social.

A bioestatística amplia o campo da Biologia ao permitir que modelos quantitativos sejam aplicados em qualquer pesquisa para atender as necessidades de cada área específica, possibilitando uma avaliação segura de dados médicos e biológicos, por exemplo.

Essa ciência pode ainda ser considerada como um ramo especializado da informática médica, possibilitando estudos que possam desenvolver novos medicamentos e compreender milhares de doenças, como a AIDS, o câncer, a malária etc.

#### • BioQuímica



Um dos principais e mais importantes campos da Biologia, a BioQuímica corresponde a junção da Biologia com a Química, e que tem como objeto de estudo todos os processos biológicos que acontecem nos seres vivos, focando principalmente na estrutura e função dos componentes químicos celulares.

O estudo da Bioquímica abrange as propriedades de inúmeras moléculas biológicas importantes, compostos que são necessários para todos os processos vitais dos organismos, como as proteínas, as enzimas, os ácidos nucleicos etc.

### EXERCÍCIOS DE SALA

1. (UECE 2022) Relacione, corretamente, os conceitos ecológicos com suas possíveis definições, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação: 1. **Ecosistema**; 2. **População**; 3. **Comunidade**; 4. **Ecótono**.

- ( ) Conjunto de indivíduos da mesma espécie que vivem na mesma área num determinado período.
- ( ) Unidade composta por fatores bióticos e abióticos em que há fluxo de energia e ciclagem de matéria.
- ( ) Região resultante do contato entre dois ou mais biosistemas em que diferentes comunidades se encontram.
- ( ) Conjunto de populações que habitam a mesma região num determinado período.



A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 3, 1, 4, 2.
- b) 1, 2, 3, 4.
- c) 4, 2, 1, 3.
- d) 2, 1, 4, 3.

2. **(UECE 2022)** Atente para o que se diz a seguir sobre ecologia:

- I. Comunidade é o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam o mesmo ecossistema.
- II. Biomas são classificados pela composição e estrutura da vegetação dominante que reflete as condições climáticas.
- III. Os fatores abióticos são representações das interações intraespecíficas e interespecíficas.
- IV. Cadeia alimentar é uma sequência linear por meio da qual a matéria e a energia são transferidas de um nível trófico a outro.

É correto o que se afirma em

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

3. **(PUCCAMP 2020)** Em um levantamento dos indivíduos presentes em um costão rochoso foram encontradas oito espécies, sendo contados 83 mariscos, 62 cracas, 45 caramujos, 25 algas verdes, 30 algas pardas, 6 estrelas-do-mar, 18 ouriços-do-mar e 11 anêmonas.

Este levantamento apresentou

- a) um ecossistema e oito comunidades.
- b) uma comunidade e oito populações.
- c) um ecossistema e uma população.
- d) uma comunidade e uma população.
- e) um ecossistema e sete populações.

4. Assinale a alternativa que indica corretamente a ciência que trata das inter-relações existentes entre os organismos e o seu ambiente.

- a) Zoologia
- b) Ecologia
- c) Histologia
- d) Botânica
- e) Zootecnia

5. A população de guaxinins na Europa está fora de controle. Guaxinins são uma espécie invasora que está "fora de controle" na Europa. Desde 1990, a população de guaxinins na Europa Central cresceu 300%.

(Fonte: Blog do Ensino de Ciências <http://www.blogdoensinodociencias.com.br/2018/03/especie-invasora-de-guaxinins-esta-fora.html>)

Assinale a alternativa que indica corretamente o conjunto de populações de diversas espécies que habita uma mesma área num determinado período.

- a) Habitat
- b) Comunidade
- c) Nicho ecológico
- d) População
- e) Biosfera

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. **(UEMA 2020)** Do pequeno microrganismo, invisível ao olho nu, às imensas árvores com mais de cem metros de altura, todos os seres vivos dependem não apenas da água, do solo e do ar, mas também dos outros seres vivos. A Ciência que estuda as relações entre os seres vivos, e entre eles e o meio em que vivem, é a Ecologia. Ao adentrar o terreno dessa ciência, há uma sequência natural que obedece a sucessivos níveis de organização da vida.

Analise a imagem para responder à questão.



LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. *Biologia*. Volume único, 1 ed., São Paulo: Saraiva, 2005. (Adaptado)

Quanto aos níveis de organização dos seres vivos, os nomes dados aos elementos da sequência, ordenados do nível mais simples para o nível mais complexo, respectivamente, são os seguintes:

- a) ecossistema, comunidade, população, biosfera, organismo.
- b) biosfera, ecossistema, organismo, população, comunidade.
- c) comunidade, biosfera, ecossistema, organismo, população.
- d) população, organismo, biosfera, comunidade, ecossistema.
- e) organismo, população, comunidade, ecossistema, biosfera.

2. (UEMA) Leia o texto abaixo, para responder à questão a seguir.

“Biologia é uma ciência que estuda os seres vivos e explica os fenômenos ligados à vida e sua origem. É de extrema importância para entender o funcionamento do nosso ecossistema, que, por sua vez, se torna essencial para a sobrevivência humana. A importância do conhecimento biológico pode ser percebida desde a base do que compõe o planeta Terra. Hoje, a Biologia está presente no nosso dia a dia e possui uma influência direta em tudo que está relacionado aos seres vivos, desde os mecanismos que regulam as atividades vitais até as relações que estabelecem entre si e com o ambiente em que vivem. Estudar Biologia consiste em adquirir conhecimentos de como o mundo se organiza, desde os níveis mais simples até os mais complexos. E assim, prever e mensurar os fenômenos que podem melhorar a existência na Terra e, conseqüentemente, garantir a manutenção dos sistemas biológicos de forma sustentável.”

PANIAGO, G.L. Descubra a importância da Biologia. <https://www.portaleducacao.com.br>

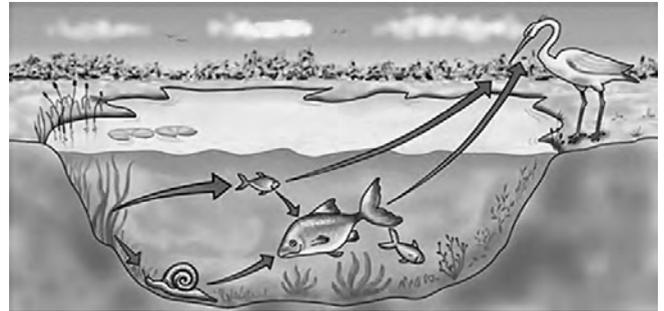
O texto faz referência à hierarquia de complexidade da organização biológica, cuja sequência correta é a seguinte:

- a) célula – tecido – órgão – sistema – organismo – população – comunidade – ecossistema – biosfera.
  - b) célula – órgão – tecido – organismo – sistema – comunidade – população – biosfera – ecossistema.
  - c) tecido – célula – órgão – organismo – sistema – população – comunidade – ecossistema – biosfera.
  - d) tecido – célula – órgão – organismo – sistema – comunidade – população – biosfera – ecossistema.
  - e) célula – tecido – órgão – organismo – sistema – comunidade – população – biosfera – ecossistema.
3. (UDESC) Assinale a alternativa que completa **corretamente** a informação.

Ao conjunto de populações que interagem em um mesmo habitat de maneira direta ou indireta chamamos de \_\_\_\_\_.

- a) ecossistema
- b) comunidade biológica
- c) biótopo
- d) biosfera
- e) nicho ecológico

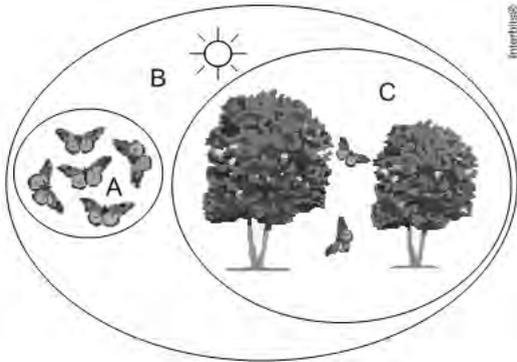
4. (G1 - IFCE) Observe a seguinte ilustração.



Analisando-se todos os elementos contidos na imagem e considerando-se os conceitos de níveis de organização em Biologia, a figura representa

- a) um ecossistema.
  - b) uma população.
  - c) uma comunidade.
  - d) um organismo.
  - e) um sistema.
5. (UNISC) Qual das categorias ecológicas citadas abaixo é constituída por indivíduos da mesma espécie?
- a) Comunidade.
  - b) Ecossistema.
  - c) Biosfera.
  - d) População.
  - e) Consumidores primários.
6. (UEPG) Sobre Biosfera, assinale o que for correto.
- 01) Biosfera é o nome que se dá a todo globo terrestre, único planeta conhecido que apresenta condições favoráveis ao surgimento e à manutenção da vida.
  - 02) A Biosfera é uma camada de pequena espessura, em relação ao tamanho do globo terrestre, constituída de mares, rios, lagos, solo (até poucos metros de profundidade) e atmosfera (a uma altitude de poucos quilômetros), ou seja, ela compreende apenas as partes do planeta que contém vida.
  - 04) A Biosfera é dividida em Biomas, que são grandes ecossistemas com características bióticas e abióticas particulares.
  - 08) Um bioma pode se apresentar em mais de uma região do planeta, como exemplos: a floresta tropical, o deserto e a floresta de coníferas.

7. (G1 - IFSP) No centro da cidade havia alguns homens trabalhando num parque para deixá-lo mais bonito. Era possível ver algumas borboletas voando entre as árvores, além de outros aspectos ecológicos. Em ecologia existem alguns conceitos que podem ser contextualizados com o ambiente desse parque. A figura representa alguns desses conceitos.



Pode-se afirmar que as letras indicadas por A, B e C correspondem, respectivamente, aos conceitos

- a) comunidade, população e ecossistema.  
 b) biosfera, população e habitat.  
 c) população, ecossistema e comunidade.  
 d) ecossistema, habitat e comunidade.  
 e) habitat, ecossistema e biosfera.
8. (G1 - CFTMG) Ao visitar o recém-inaugurado aquário da Bacia do Rio São Francisco, instalado na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, um estudante analisou, cuidadosamente, um tanque onde foram colocados a vegetação original, água límpida, peixes variados e os sistemas de iluminação e de oxigenação da água. Diante dessas observações, ele correlacionou os conceitos estudados em ecologia e concluiu que o ambiente representa um(a)
- a) população.  
 b) comunidade.  
 c) ecossistema.  
 d) nicho ecológico.
9. (PUCCAMP 2020) Em um levantamento dos indivíduos presentes em um costão rochoso foram encontradas oito espécies, sendo contados 83 mariscos, 62 cracas, 45 caramujos, 25 algas verdes, 30 algas pardas, 6 estrelas-do-mar, 18 ouriços-do-mar e 11 anêmonas.

Este levantamento apresentou

- a) um ecossistema e oito comunidades.  
 b) uma comunidade e oito populações.  
 c) um ecossistema e uma população.  
 d) uma comunidade e uma população.  
 e) um ecossistema e sete populações.

10. (UDESC 2019) Assinale a alternativa que completa corretamente a informação.

Ao conjunto de populações que interagem em um mesmo habitat de maneira direta ou indireta chamamos de \_\_\_\_\_.

- a) ecossistema  
 b) comunidade biológica  
 c) biótopo  
 d) biosfera  
 e) nicho ecológico
11. (UEMA) Leia o texto abaixo, para responder à questão a seguir.
- Biologia é uma ciência que estuda os seres vivos e explica os fenômenos ligados à vida e sua origem. É de extrema importância para entender o funcionamento do nosso ecossistema, que, por sua vez, se torna essencial para a sobrevivência humana. A importância do conhecimento biológico pode ser percebida desde a base do que compõe o planeta Terra. Hoje, a Biologia está presente no nosso dia a dia e possui uma influência direta em tudo que está relacionado aos seres vivos, desde os mecanismos que regulam as atividades vitais até as relações que estabelecem entre si e com o ambiente em que vivem. Estudar Biologia consiste em adquirir conhecimentos de como o mundo se organiza, desde os níveis mais simples até os mais complexos. E assim, prever e mensurar os fenômenos que podem melhorar a existência na Terra e, conseqüentemente, garantir a manutenção dos sistemas biológicos de forma sustentável.

PANIAGO, G.L. Descubra a importância da Biologia. <https://www.portaleducacao.com.br>

O texto faz referência à hierarquia de complexidade da organização biológica, cuja sequência correta é a seguinte:

- a) célula – tecido – órgão – sistema – organismo – população – comunidade – ecossistema – biosfera.  
 b) célula – órgão – tecido – organismo – sistema – comunidade – população – biosfera – ecossistema.  
 c) tecido – célula – órgão – organismo – sistema – população – comunidade – ecossistema – biosfera.  
 d) tecido – célula – órgão – organismo – sistema – comunidade – população – biosfera – ecossistema.  
 e) célula – tecido – órgão – organismo – sistema – comunidade – população – biosfera – ecossistema.

## GABARITO (E.I.)

1. E      2. A      3. B      4. A      5. D  
 6. 02 + 04 + 08 = 14      7. C      8. C  
 9. D      10. D      11. A

## CONVERSANDO SOBRE BIOQUÍMICA

### 1. CONHECENDO A BIOQUÍMICA



A Bioquímica é um ramo recente dentro da Biologia e da Química, os estudos nessa área se iniciaram no século XX, começando pelos estudos preliminares nas vias metabólicas vitais, ou seja, aquelas necessárias para a manutenção e sustentação da vida.

Partindo desses estudos, o conhecimento bioquímico só tem avançado, possibilitando inúmeras descobertas e avanços tecnológicos que estão intimamente relacionados com a Biologia molecular, da engenharia genética, biotecnologia, terapias moleculares e diversas outras.

No início do século XXI, a Bioquímica é considerada uma das ciências mais importantes nos campos da Biologia e da medicina, sendo reconhecida principalmente pelos seus estudos e capacidades de intervenção em mecanismos moleculares que regulam a expressão da vida.

A Bioquímica possui uma influência direta na saúde e nutrição humana, os estudos nesta área permitiram entender as bases moleculares de inúmeras doenças, como a diabetes, a anemia, a AIDS, o câncer e diversas outras doenças que, antes dos estudos aplicados, eram doenças que estavam envoltas de incertezas e conhecimento insuficiente.

Além da indústria farmacêutica, com a produção de medicamentos e remédios, a Bioquímica auxilia, por exemplo, a indústria agrícola, com a elaboração de novos fertilizantes, indústria cosmética, com a elaboração de produtos de higiene e beleza e muitas outras.

#### 1.1. Os PROCESSOS BIOQUÍMICOS

Iniciar os nossos estudos na Bioquímica de maneira introdutória é muito importante para que possamos entender com propriedade os processos mais complexos que acontecem a nível celular nos organismos vivos.

Chamamos de **processos bioquímicos**, todos aqueles processos com complexas etapas que acontecem num organismo, normalmente a nível celular, e que são necessários para a manutenção e equilíbrio da vida, como a respiração, a digestão e o metabolismo, sendo o principal objetivo a **síntese de energia**.

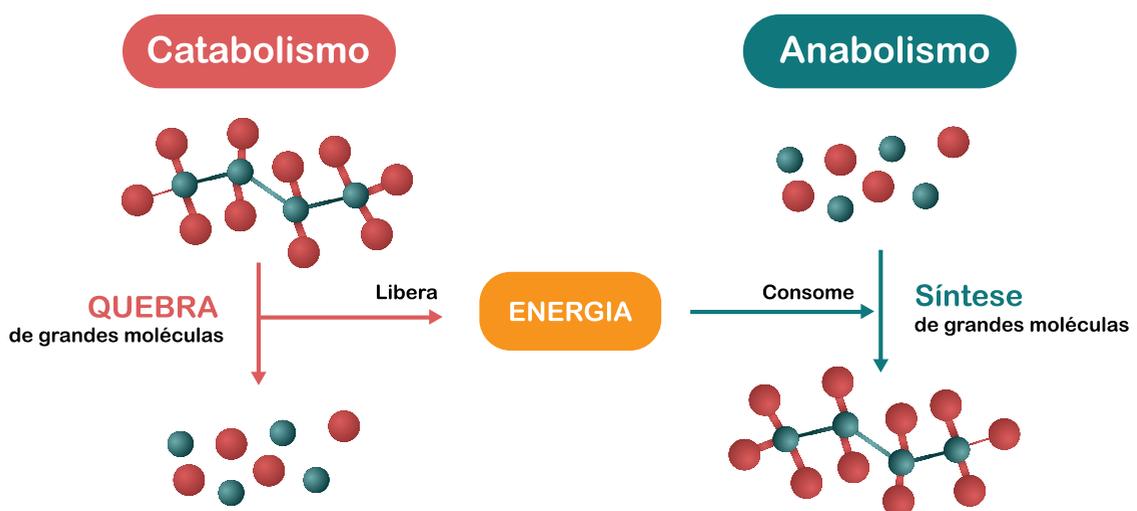
A partir desse ponto, tenha em mente que todo organismo vivo, independente de espécie, é formada por elementos químicos básicos, sendo eles: Carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S).

O principal objetivo de estudo da Bioquímica e da Fisiologia é a reação de **metabolismo**, um conjunto de reações e transformações que as substâncias Químicas sofrem no interior dos organismos.

Existem dois tipos principais de metabolismo, sendo eles:

- **Anabolismo** - corresponde ao processo metabólico que **sintetiza** moléculas complexas através da união de substâncias simples, **consumindo energia**, e esse é o processo que acontece, por exemplo, na fotossíntese.

- **Catabolismo** - corresponde ao processo metabólico que **decompõem** moléculas complexas e as transforma em moléculas simples, **produzindo energia**, como acontece na respiração e na digestão, por exemplo.



## 2. A BioQUÍMICA DAS PLANTAS

Para continuarmos a nossa introdução à Bioquímica, nada mais importante do que pontuar e dar uma introdução sobre os principais processos bioquímicos que cercam a natureza e, conseqüentemente, relacionar a Química com os processos que sustentam a vida dos organismos.

O grupo das plantas é extremamente diversificado, e possui uma importância ecológica altamente expressiva, desse modo, os processos bioquímicos que encontraremos nesses grupos são importantes também para a manutenção de outros organismos vivos.

Nos vegetais, os principais processos bioquímicos possuem dois objetivos, sendo eles a **síntese de energia a partir de moléculas orgânicas e síntese de moléculas orgânicas**, sendo assim, podemos citar como processos bioquímicos vegetais: a **respiração celular** e a **fotossíntese**.

### • Fotossíntese



É o processo em que a energia solar é capturada para a síntese de moléculas orgânicas, sendo o principal processo responsável pela sobrevivência de inúmeras espécies no planeta. Falar da fotossíntese de modo simplificado é uma tarefa delicada, entender os processos que levam a reação Química é muito importante, uma vez que se trata do principal processo anabólico do planeta.

De maneira geral, a equação não balanceada que representa a fotossíntese é:



Note que o gás carbônico, em conjunto com a água e com a energia luminosa, sintetiza a glicose e o gás oxigênio. Esse processo metabólico é responsável por gerar o alimento dos organismos fotossintetizantes.

A energia luminosa vai ser sempre captada pelos cloroplastos, e esse processo acontece em inúmeras etapas, que veremos futuramente durante o curso. O que é importante, nesse momento introdutório, é conhecer e se familiarizar com a fórmula simplificada.

### • Respiração celular



É o processo no qual moléculas orgânicas passam por um processo de oxidação para que produzam a energia utilizada pelos seres vivos, energia essa que é passada para outros organismos que se alimentam das plantas.

Assim como a fotossíntese, vamos evitar nos aprofundar nesse momento, uma vez que o intuito desse capítulo é a familiarização com as fórmulas Químicas, de modo que elas não se tornem assustadoras quando forem estudadas com maior complexidade.

De maneira geral, a equação não balanceada que representa a respiração aeróbica é:

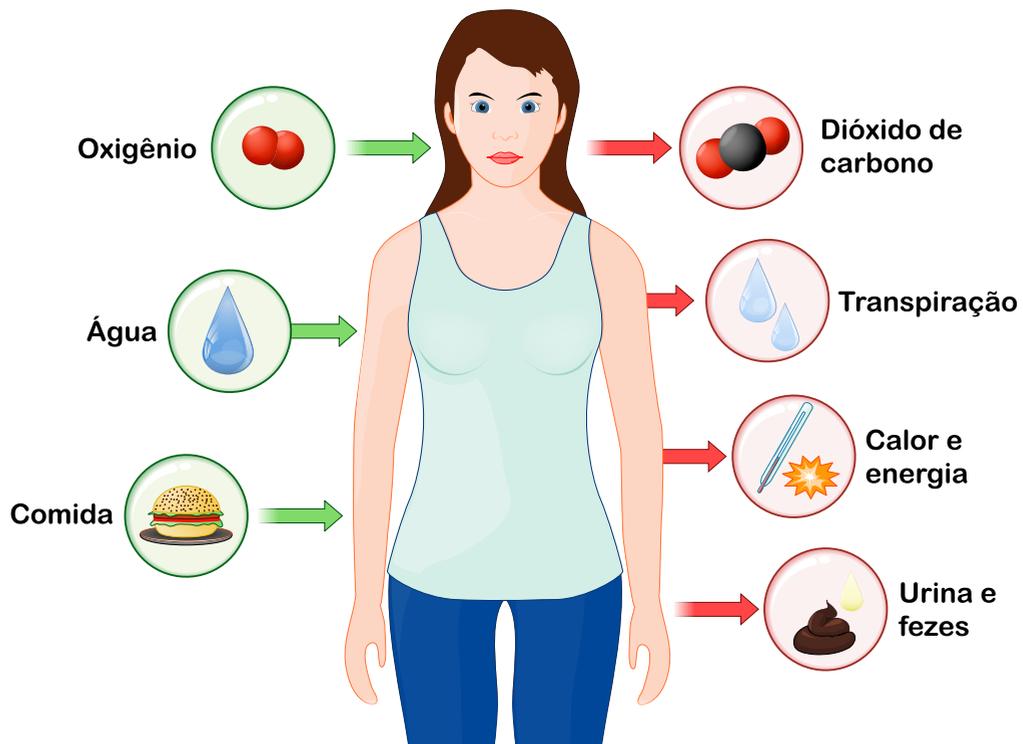


Esses não são os únicos processos bioquímicos que acontecem nas plantas, na verdade, existem inúmeras etapas que interligam diferentes processos importantes para a sobrevivência desse grupo de organismos.

É importante notar que esses processos, todos eles, estão intimamente ligados, de modo que um depende diretamente do outro, formando uma complexa cadeia de etapas Bioquímicas que acontecem a nível celular nos organismos.

### 3. A BioQUÍMICA DOS ANIMAIS

## BIOQUÍMICA DOS ANIMAIS

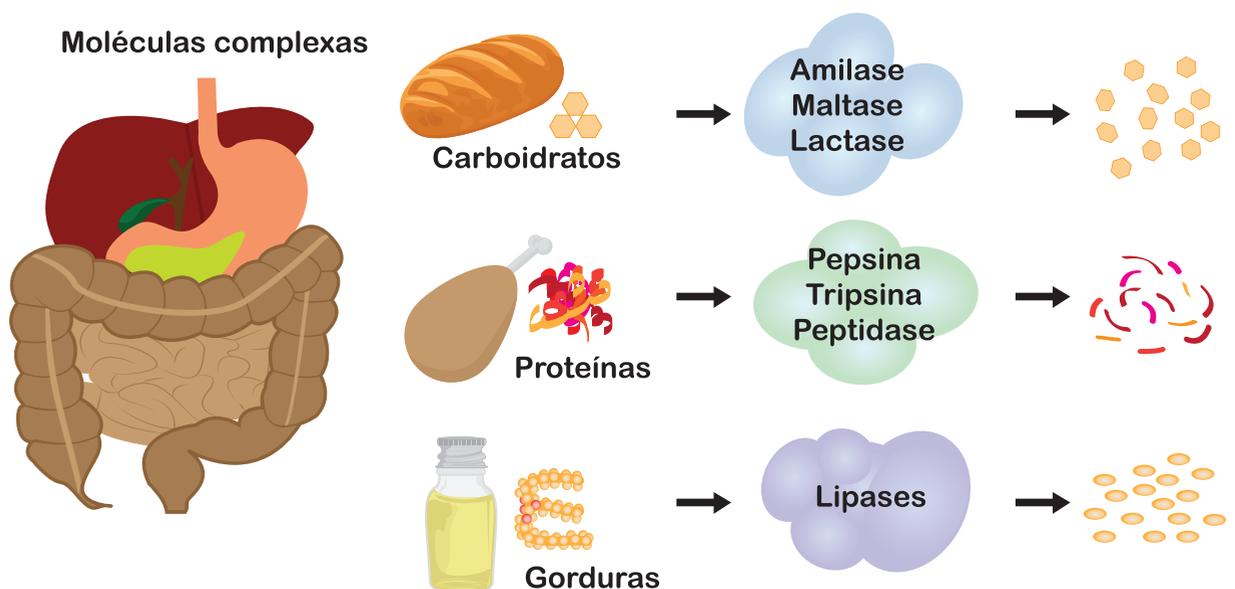


Nos animais, os processos bioquímicos são diferentes daqueles que acontecem nos vegetais, principalmente por estarmos falando de organismos heterotróficos, ou seja, aqueles que não conseguem produzir os seus próprios alimentos.

Assim como nos vegetais, o principal objetivo das etapas Bioquímicas de um animal, é a geração de energia, a diferença agora é que não temos um processo para a geração de alimento, o que torna algumas coisas mais complexas.

Tomaremos como exemplo o ser humano, assim como nos vegetais, existe uma infinidade de processos bioquímicos responsáveis pela manutenção da vida e pela geração de energia nesses organismos, como por exemplo:

Digestão — decomposição dos alimentos em partículas menores, sofrendo a ação de moléculas responsáveis por alterar a sua composição Química e por auxiliar na reação, as chamadas enzimas.



• **Manutenção da homeostase** — processos que têm por objetivo manter o equilíbrio e a estabilidade de um organismo, principalmente através da regulação dos níveis de água e minerais dentro do corpo.

• **Excreção** — eliminação de substâncias prejudiciais que se encontram em excesso dentro do organismo, permitindo, também, o equilíbrio interno.

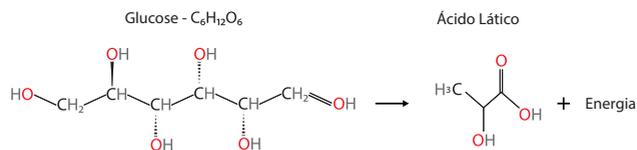
Assim como nas plantas, os processos bioquímicos animais não se resumem só a esses, também encontraremos uma complexa rede de processos e moléculas que são utilizados e sintetizados com o objetivo de auxiliar na manutenção e sobrevivência dos diferentes organismos.

Diferente dos estudados nos tópicos anteriores, alguns processos não utilizam, em momento nenhum, moléculas de oxigênio, são os chamados processos bioquímicos anaeróbios, sendo eles:

• **Fermentação láctica** -  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_6O_3 + \text{energia}$

A fermentação láctica é um processo importante para organismos anaeróbicos, ou seja, aqueles que NÃO UTILIZAM OXIGÊNIO para a geração de energia, como é o caso de algumas bactérias e até mesmo as células musculares, que realizam esse processo na ausência de oxigênio.

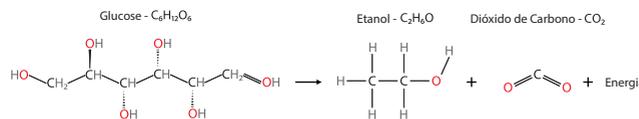
O ponto de partida dessa reação é a quebra da glicose ou de outro açúcar disponível em ácido láctico. Essa reação também é utilizada na indústria no processo de fabricação de iogurtes, por exemplo.



• **Fermentação alcoólica** -  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_6O + CO_2 + \text{energia}$

Também se tratando de uma reação anaeróbica, ou seja, em que não envolve o consumo de oxigênio, esse tipo de fermentação é realizada pelos fungos, presentes na levedura, por exemplo o *Saccharomyces cerevisiae*, que é amplamente utilizado na indústria alimentícia na fabricação de bebidas e pães.

A fermentação alcoólica acontece em duas etapas diferentes, liberando etanol e gás carbônico, sendo o primeiro utilizado na fabricação de bebidas como cerveja e vinho, e o segundo, utilizado na produção de pães e outras massas.



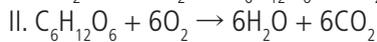
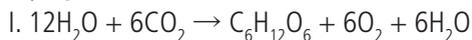
## EXERCÍCIOS DE SALA

- (UNISINOS 2021)** Por meio da fotossíntese, as plantas produzem a matéria orgânica necessária para construir seus corpos e para obter energia metabólica. Considerando este processo, as matérias-primas são \_\_\_\_\_, e os produtos formados são \_\_\_\_\_.  
As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por:
  - gás carbônico e água; glicídios e oxigênio
  - oxigênio e água; gás carbônico e glicídios
  - glicídios e oxigênio; gás carbônico e água
  - gás carbônico e água; nitrogênio e oxigênio
  - nitrogênio e luz solar; glicídios e oxigênio
- (G1 - COL. NAVAL)** Sobre o processo de fotossíntese e respiração das plantas, é correto afirmar que:
  - durante a fotossíntese a planta utiliza a energia luminosa para gerar energia a ser utilizada na fabricação do seu próprio alimento.
  - a respiração e a fotossíntese ocorrem somente durante o dia.
  - ao final do processo de fotossíntese, a glicose é convertida em ácido láctico por meio da fermentação.
  - a mitocôndria é a organela responsável pela conversão de energia luminosa em energia Química.
  - a respiração está ligada à captação de gás carbônico pelas folhas.

3. (G1 - UTFPR) A respeito da fotossíntese, é correto afirmar que:
- é realizada somente por plantas terrestres.
  - organismos que realizam este processo são chamados de herbívoros.
  - é um processo que libera gás carbônico para o ambiente.
  - pode ser representada pela reação simplificada:
  - é realizada por seres heterótrofos.

4. (UNESP) No quadro negro, a professora anotou duas equações Químicas que representam dois importantes processos biológicos, e pediu aos alunos que fizessem algumas afirmações sobre elas.

Equações:



Pedro afirmou que, na equação I, o oxigênio do gás carbônico será liberado para a atmosfera na forma de João afirmou que a equação I está errada, pois o processo em questão não forma água.

Mariana afirmou que o processo representado pela equação II ocorre nos seres autótrofos e nos heterótrofos.

Felipe afirmou que o processo representado pela equação I ocorre apenas em um dos cinco reinos: Plantae.

Patrícia afirmou que o processo representado pela equação II fornece, à maioria dos organismos, a energia necessária para suas atividades metabólicas.

Pode-se dizer que

- todos os alunos erraram em suas afirmações.
  - todos os alunos fizeram afirmações corretas.
  - apenas as meninas fizeram afirmações corretas.
  - apenas os meninos fizeram afirmações corretas.
  - apenas dois meninos e uma menina fizeram afirmações corretas.
5. (G1 - CPS 2019) Leia o trecho da letra da música Luz do Sol, de Caetano Veloso.

*Luz do sol*

*Que a folha traga e traduz*

*Em verde novo*

*Em folha, em graça, em vida, em força, em luz*

*Céu azul que vem*

*Até onde os pés tocam a terra*

*E a terra inspira e exala seus azuis*

Nessa letra, é possível notar um processo da Biologia, importante para a sobrevivência dos seres vivos.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o nome e as principais características desse processo.

Nome do Processo	Principais Características
a) Fotossíntese	Oxidação de compostos orgânicos na presença de energia luminosa, formando moléculas de gás carbônico de água e liberando energia Química que será usada pelos seres vivos.
b) Respiração	Transformação de energia luminosa em energia potencial Química, armazenada nas moléculas de glicídios (açúcares) produzidas no processo.
c) Fermentação	Degradação completa de moléculas orgânicas liberando energia luminosa para a formação de moléculas de ATP (adenosina trifosfato).
d) Fotossíntese	Produção de compostos orgânicos, como, por exemplo, os açúcares, a partir de moléculas de gás carbônico e de água na presença de energia luminosa.
e) Respiração	Liberação de energia Química a partir da combustão da matéria orgânica, principalmente glicose, na presença de energia luminosa, gás carbônico e água

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (G1 - CP2) Leia o texto a seguir.

“Experimentos para ‘fertilizar’ os oceanos com ferro e favorecer assim a floração de fitoplâncton no mar mostram novos caminhos para lutar contra o aquecimento do planeta”, é o que mostra um estudo publicado pela revista *Nature*, em julho de 2012.

Uma maior floração do fitoplâncton, conjunto de organismos representado por espécies autótrofas e microscópicas, propiciará diretamente que uma taxa maior de um certo gás estufa seja retirado da atmosfera.

Marque a alternativa correta que indica, respectivamente, o gás que seria retirado da atmosfera, e qual o processo biológico responsável por esse fenômeno.

- Oxigênio e fotossíntese.
- Gás carbônico e fotossíntese.
- Oxigênio e respiração celular.
- Gás carbônico e respiração celular.



2. (G1 - CFTMG) "Dormir com plantas no quarto faz mal à saúde, uma vez que, durante a noite, elas produzem substâncias tóxicas para o ser humano".

Nessa crença popular, a substância que é erroneamente considerada como prejudicial é liberada por todas as plantas submetidas à escuridão e é produzida durante a

- respiração celular.
- fase Química da fotossíntese.
- eliminação de vapor de água.
- absorção de nutrientes do solo.

3. (G1 - CFTMG) Sobre a fotossíntese, afirma-se corretamente que é

- realizada por órgãos subterrâneos.
- essencial para a cadeia alimentar.
- bloqueada pela iluminação artificial.
- inútil para plantas aquáticas submersa

4. (G1 - CFTMG) As plantas são capazes de realizar a fotossíntese (I) e também a respiração celular (II). Assim, o processo (I) ocorre, principalmente, \_\_\_\_\_ e o (II) \_\_\_\_\_.

Os termos que preenchem de forma correta as lacunas são, respectivamente,

- durante o dia, à noite.
- à noite, durante o dia.
- na presença de luz, com ou sem luz.
- na ausência de luz, durante a noite.

5. (PUCRJ) Observe a equação a seguir apresentada:



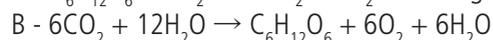
É uma equação geral relativa à:

- fotossíntese, onde a água serve como doador de elétrons.
- fotossíntese, onde a água serve como acceptor de elétrons.
- quimiossíntese, onde o  $\text{CO}_2$  serve como doador de elétrons.
- respiração aeróbica, onde o  $\text{O}_2$  serve como acceptor de elétrons.
- respiração anaeróbica, onde o  $\text{CO}_2$  serve como doador de elétrons.

6. (UEG) Às plantas e as algas, considerados organismos produtores, são úteis na purificação do ar porque absorvem

- gás carbônico e expelem gás nitrogênio.
- gás carbônico e expelem gás oxigênio.
- gás oxigênio e expelem vapor de água.
- água e expelem gás oxigênio

7. (UEG) As reações a seguir representam importantes processos biológicos para a manutenção do metabolismo dos organismos vivos.



Com base nessas reações, responda ao que se pede:

- Quais os processos metabólicos representados em A e B?
- Explique a importância desses processos para a manutenção da vida.

## GABARITO (E.I.)

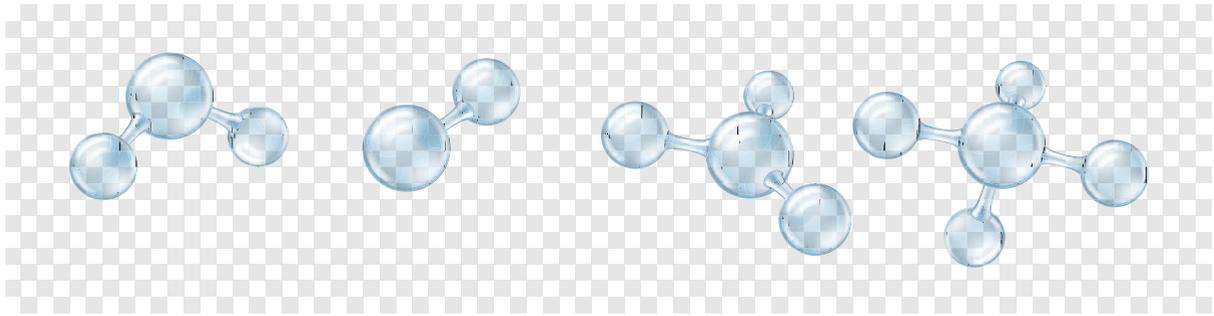
- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. B | 2. A | 3. B |
| 4. C | 5. A | 6. B |

7.

- Em A, está representado o processo de respiração celular, e em B, está representado o processo de fotossíntese.
- A fotossíntese é o mais importante processo de transformação de energia luminosa em energia Química, produzindo matéria orgânica a partir de substâncias inorgânicas simples. A energia Química contida nas substâncias orgânicas produzidas pela fotossíntese fornece a energia metabólica a praticamente todos os seres vivos da biosfera. Além disso, a fotossíntese realizada pelos organismos clorofilados foi responsável por todo o gás oxigênio presente na atmosfera. A respiração celular fornece a energia metabólica que os organismos aeróbios necessitam para viver. Ambos processos são importantes para a manutenção do fluxo energético em todos os níveis tróficos das cadeias alimentares da biosfera.

## A BIOQUÍMICA APLICADA AOS PROCESSOS BIOLÓGICOS

### 1. AS PRINCIPAIS NOÇÕES DA BIOQUÍMICA



Nas aulas futuras, no decorrer do curso, nos aprofundaremos cada vez mais na Bioquímica e nos processos moleculares intracelulares, sendo assim, existem alguns assuntos compartilhados entre a Química e a Biologia que precisam ser apresentados.

#### 1.1. LIGAÇÕES ENTRE OS ELEMENTOS

Chamamos de ligação Química toda e qualquer união de átomos ou moléculas para que haja a formação de uma nova substância Química. Conforme discutimos no capítulo passado, os organismos são compostos principalmente de carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S), mas esses elementos dificilmente são encontrados sozinhos na composição celular.

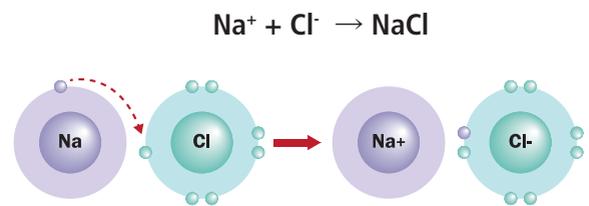
Sendo assim, os elementos sempre tendem a se ligar uns com os outros, para que sejam então utilizados nos processos químicos. Sendo assim, existem alguns tipos de ligações que esses elementos realizam, sendo as mais importantes para a Biologia, a ligação iônica, covalente e as ligações intermoleculares, sendo a mais importante para nós as chamadas pontes ou ligações de hidrogênio.

##### 1.1.1. LIGAÇÕES IÔNICAS

Definimos como ligações iônicas aquelas que são realizadas **entre íons**, ou seja, entre moléculas carregadas positiva (cátions) ou negativamente (ânions). Para que esse tipo de ligação ocorra, é preciso que os átomos se apresentem em cargas opostas, em outras palavras, ânions sempre se ligarão com cátions, e vice e versa.

Na natureza, as ligações iônicas são encontradas em maior quantidade no estado sólido, além de elevados pontos de fusão e ebulição, contudo, quando dissolvido em água, essas substâncias podem **conduzir corrente elétrica**.

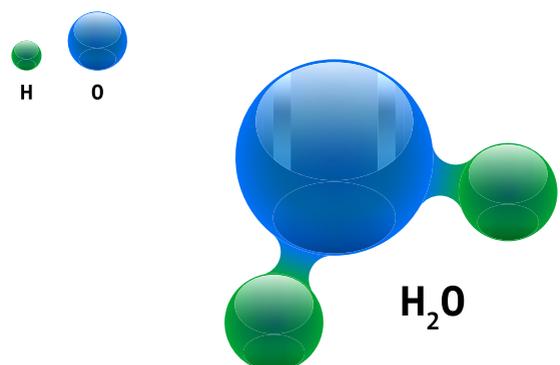
Um exemplo de ligação iônica, é o cloreto de sódio (NaCl). Note que esse elemento é formado por duas moléculas, sendo uma de sódio (Na), que apresenta uma carga positiva, ou uma tendência de doar elétrons, e outra de cloro (Cl), que apresenta carga negativa, ou uma tendência de receber elétrons. Sendo assim:



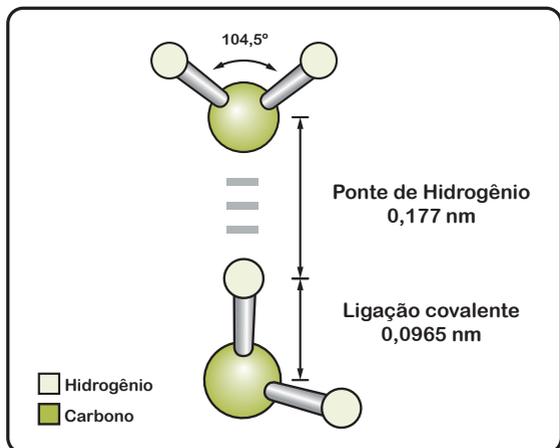
##### 1.1.2. LIGAÇÕES COVALENTES

Chamadas de **ligações moleculares**, as ligações covalentes ocorrem a partir do **compartilhamento entre elétrons**, formando novas moléculas estáveis, diferente das ligações anteriores, nesse caso, não existe perda ou ganho de elétrons.

Um exemplo clássico desse tipo de ligação é a formação da água (H<sub>2</sub>O), onde dois átomos de hidrogênio se ligam a um de oxigênio, sendo assim:



### 1.1.3. LIGAÇÕES DE HIDROGÊNIO



fonte: BioQuímica (Maria Risoleta Freire Marques)

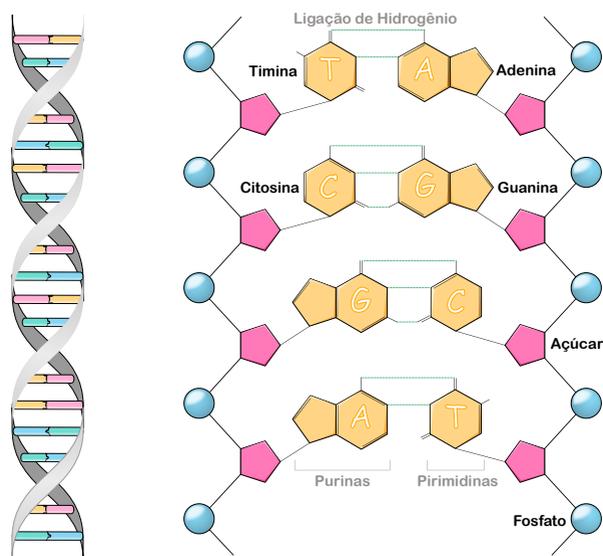
Diferente das anteriores, as ligações de hidrogênio são ligações intermoleculares, ou seja, que acontece entre moléculas, sendo as mais fortes encontradas na natureza. Por muito tempo foram chamadas de “pontes de hidrogênio”, mas atualmente o termo caiu em desuso e pode ser considerado incorreto.

Numa ligação de hidrogênio, acontece a interação entre um átomo de hidrogênio (H) com uma molécula considerada altamente eletronegativa, como o flúor, o nitrogênio ou o oxigênio, assim como acontece na formação da água, por exemplo.

Podemos encontrar esse tipo de ligação acontecendo, por exemplo, no DNA, onde as cadeias de nucleotídeos são ligadas pelas ligações de hidrogênio, essa interação acontece entre as bases nitrogenadas (adenina, guanina, timina e citosina), que se unem umas às outras através desse tipo de ligação

## Estrutura de DNA

### Estrutura de DNA



A água, por sua vez, também é formada a partir das pontes de hidrogênio. Uma das principais características das ligações de hidrogênio em estado líquido é a sua capacidade de ser formada em qualquer direção, ou seja, numa molécula, em qualquer orientação pode existir uma ligação de hidrogênio.

É justamente essa propriedade que confere à água, características tão únicas e importantes, uma vez que esse é o composto mais abundante, não só na superfície do planeta mas também dentro dos organismos.

## 1.2. ÁGUA E SUAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Por conta das suas ligações de hidrogênio, a água apresenta inúmeras propriedades que conferem características únicas para esse fluido. Características essas que são importantes para o funcionamento e os processos bioquímicos que encontraremos no interior da célula.

A primeira dessas características é a tensão superficial, funcionando como uma membrana elástica que se forma na superfície da água. Isso acontece pois as moléculas superficiais realizam pontes de hidrogênio com as moléculas ao lado e abaixo, formando uma espécie de película.

Essa interação é tão intensa que permite que alguns insetos, leves, se locomovam tranquilamente sobre a água, como é o caso de alguns besouros, mosquitos e até alguns aracnídeos, como as aranhas.



Duas outras propriedades únicas da água, que também é causada pela grande quantidade de ligações de hidrogênio, é a sua alta **coesão e adesão**. De maneira simplificada, as ligações de hidrogênio são tão fortes que as moléculas permanecem unidas, resistindo a separação, o que justifica a forte coesão da molécula.

A adesão, por sua vez, só acontece por conta da coesão, somada às capacidades polares da molécula. Em outras palavras, a eletricidade está diretamente relacionada com essa propriedade, sendo assim, os dois átomos de hidrogênio se alinham ao longo de somente um lado do átomo de oxigênio, possibilitando uma terceira carga negativa do lado livre do átomo de oxigênio.

Dessa forma, a molécula de água se torna **dipolo**, podendo se tornar atraída tanto pelo lado negativo quanto pelo lado positivo, o que confere a essa substância a sua alta adesão em superfícies ou em outras substâncias polares.

### 1.2.1. SOLUÇÕES AQUOSAS



Por conta das inúmeras propriedades específicas da água, e principalmente por conta das suas ligações de hidrogênio, ela pode ser considerada como um **solvente universal**, dessa forma, sempre que falamos de uma solução que o solvente seja a água, chamaremos de **solução aquosa**, quimicamente leva o subscrito "(aq)" ao lado do elemento, por exemplo:  $\text{CaCO}_{3(aq)}$ .

As ligações de hidrogênio têm a habilidade de se formar rapidamente, o que traz uma complexidade ainda maior para a estrutura da água, ao mesmo tempo que permite que outras moléculas, capazes de formar ligações de hidrogênio, consigam interagir facilmente com a água.

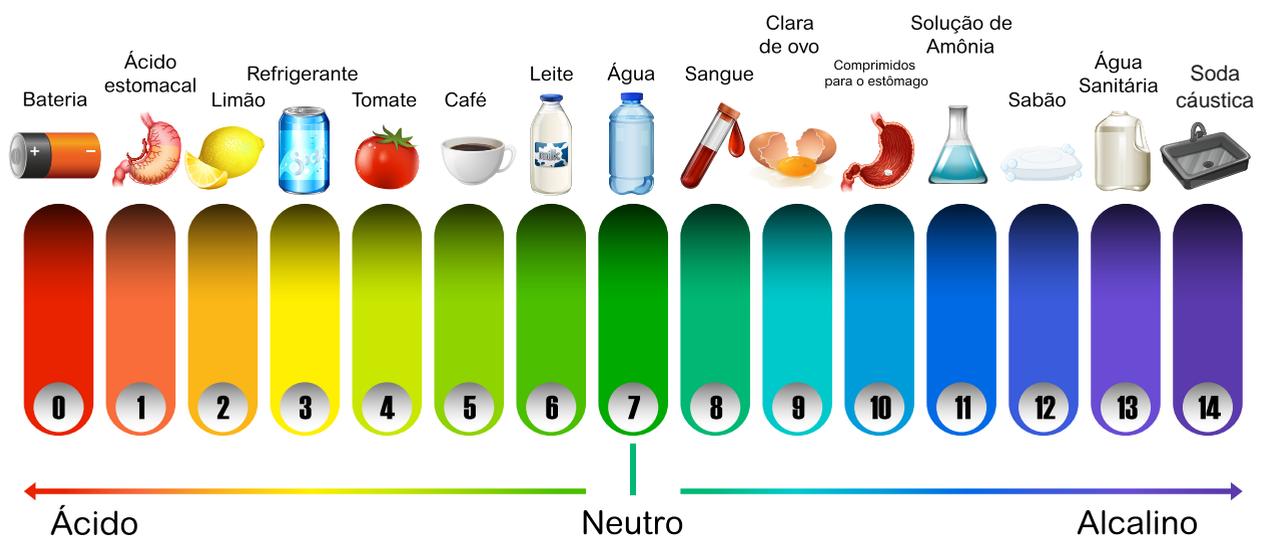
As moléculas que interagem facilmente com a água, ou seja, que possuem alta afinidade por ela, são chamados de **hidrofílicos**, como o etanol, o cloreto de sódio e etc. Em contrapartida, as moléculas que não possuem afinidade e não conseguem formar ligações de hidrogênio com facilidade, recebem o nome de **hidrofóbicas**, como o óleo, o azeite e etc.

É importante que tenhamos isso em mente, uma vez que no interior da célula, ou no meio intracelular, tudo que encontraremos será em meio aquoso, devido a abundância de água no interior celular. Da mesma forma, diversas moléculas terão as suas próprias propriedades, assim como a sua afinidade com a água.

### 1.3. pH E SOLUÇÕES TAMPÃO.

Chamamos de pH o potencial de hidrogênio iônico, uma medida que quantifica a presença de íons  $\text{H}^+$  livres em uma solução, ou seja, o seu grau de acidez. Uma solução com uma grande quantidade de hidrogênio livre é classificada como ácida, básica (alcalina), caso a quantidade do íon seja pequena, ou neutra, quando a quantidade de  $\text{H}^+$  é exatamente a mesma do ânion  $\text{OH}^-$ .

## ESCALA DE pH



Saber o pH de uma solução é extremamente importante, principalmente quando falamos de sistemas biológicos, que dependem de reações Químicas constantes que podem ser potencializadas ou inibidas de acordo com o pH.

Tome por exemplo o nosso estômago, que precisa de um pH baixo (entre 1 e 2) para que realize as suas funções normalmente, caso haja um aumento do pH ou uma diminuição, as suas funções se tornam comprometidas.

Para alterar o valor do pH de uma solução é muito simples, basta adicionar uma solução oposta àquela que queira alterar, por exemplo:

- Quando se quer aumentar (neutralizar) o pH de um ácido forte - a adição de uma base forte tende a diminuir a quantidade de  $H^+$  e igualar com a quantidade de  $OH^-$ , neutralizando a solução (pH = 7).
- Quando se pretende diminuir o pH (neutralizar) de uma base forte - a adição de um ácido forte tende a aumentar a quantidade de  $H^+$  e igualar com a quantidade de  $OH^-$ , neutralizando a solução (pH = 7).

Existem algumas moléculas, entretanto, que conseguem se associar aos íons livres, algumas conseguem ainda liberá-los, mantendo o pH de uma solução inalterado, mesmo na adição de um ácido ou base forte.

Essas moléculas, quando colocadas em solução aquosa, dão origem ao que chamamos de **solução tampão**, e elas permitem que o pH de uma solução se mantenha constante e resista a adição de ácidos ou bases.

Um exemplo desse tipo de solução é o sangue, um fluido extremamente importante para o funcionamento dos sistemas, que é sensível às mínimas alterações de pH, conta com as moléculas responsáveis pela solução tampão: ácido carbônico ( $H_2CO_3$ ) e ânion bicarbonato ( $HCO_3^-$ ).

## 2. BIOMOLÉCULAS: UMA CONVERSA INTRODUTÓRIA

Conforme discutimos no início da sessão, todos os organismos são formados por moléculas de carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S), mesmo que dificilmente sejam encontradas sozinhas, essas não são as substâncias que compõem um organismo.

Todas as moléculas que são encontradas nos organismos vivos e que são compostas por essas citadas, recebem o nome de **biomoléculas**, e todas elas são essenciais para a manutenção da vida, sendo, a maioria delas, composta por pelo menos um átomo de carbono, sendo as chamadas **substâncias orgânicas**.

As unidades que se repetem inúmeras vezes, formando o que conhecemos como macromoléculas, se ligam entre si através de inúmeras **ligações covalentes**, sendo fundamentais para as funções vitais de uma célula.

O carbono pode formar diversas ligações com outros átomos, sendo mais frequente as ligações com hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, além de outros átomos de carbono. Essa versatilidade é extremamente importante na Biologia, uma vez que confere uma maior variabilidade de elementos.

A maior parte da Bioquímica estuda as biomoléculas, sua estrutura, suas propriedades, e sua função biológica dentro e fora das células, assim como estudam a sua síntese e a sua interação com outros compostos dentro dos organismos.

As biomoléculas são:

- **Proteínas** - são compostas de vários conjuntos de aminoácidos e possuem funções estruturais, catalíticas (acelerando reações na forma de enzimas) e funções celulares, sendo as biomoléculas mais abundantes dentro de uma célula. As principais fontes de proteínas são as carnes, ovos, leite, feijão, lentilha, soja e etc.
- **Lipídios** - são compostos por vários conjuntos de ácidos graxos e gliceróis e possuem inúmeras funções, como reserva energética, isolante térmico e etc. São componentes principais de alguns hormônios, principais sinalizadores químicos. Além de leite e manteiga, são fontes de lipídios o coco, o abacate, e as oleaginosas, como castanhas, nozes, gergelim e etc.
- **Carboidratos** - são compostos por vários conjuntos de açúcares que levam o nome de monossacarídeos, como a glicose. Possuem inúmeras funções numa célula, principalmente funções estruturais (quitina e celulose) e energéticas (amido e glicogênio). São biomoléculas obtidas através da alimentação, sendo assim, uma dieta balanceada em carboidratos, os alimentos ricos em amido, cereais e legumes secos são fontes de carboidratos.
- **Ácidos nucleicos** - são compostos por monossacarídeos, ácido fosfórico e bases nitrogenadas. São os principais componentes do material genético (DNA e RNA) e participam de diversos processos orgânicos que sintetizam inúmeras outras biomoléculas. Podem ser encontrados em alimentos de origem animal e vegetal, como fígado, rim e coração, além de alguns legumes.
- **Vitaminas** - Atuam auxiliando algumas proteínas nos seus processos de catalização, sendo assim, auxiliam os processos metabólicos dos organismos. São separadas em hidrossolúveis e lipossolúveis (solúveis em gorduras). São obtidas a partir da alimentação.

Cada organismo possui um conjunto específico de biomoléculas, o que significa que organismos diferentes podem ser identificados de acordo com a sua composição Bioquímica. Mesmo assim, existem componentes básicos que são comuns a todos os organismos vivos da Terra.

Esse conceito geral de biomoléculas é muito importante, uma vez que, quando em meio aquoso, dentro das células, elas apresentam uma região hidrofílica e outra hidrofóbica, e através dessa configuração, complexas estruturas biológicas são formadas, como é o caso das membranas celulares.

As interações entre as biomoléculas são fundamentais para os processos biológicos, durante nosso curso, iremos discurrir detalhadamente sobre cada biomolécula, sobre suas subunidades, suas funções e a sua importância na composição dos organismos.

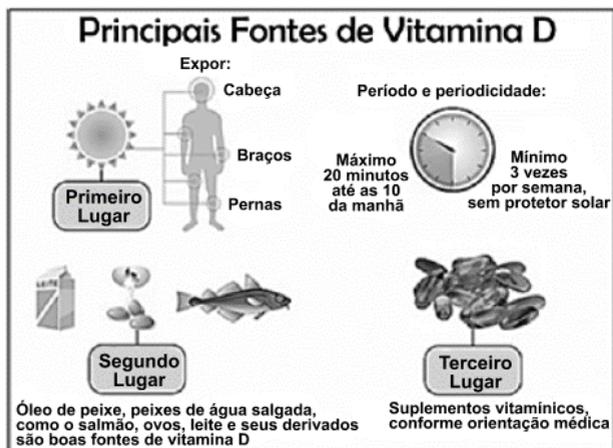
## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (PUCMG) É CORRETO afirmar que o pH da água pura é:
  - a) 0
  - b) 1
  - c) 7
  - d) 10

2. **(G1 - CFTMG)** Todas as atividades celulares dependem, de certa forma, da ação de proteínas, entre as quais, algumas são especiais e denominadas enzimas, cuja função é
- catalisar as reações biológicas.
  - promover a adesão entre as células.
  - servir como depósito temporário de glicose.
  - lubrificar as juntas esqueléticas dos animais
3. **(UCS)** O leite de vaca possui um pH médio de 6,6. Em caso de mastite, ou seja, inflamação da glândula mamária causada por bactérias, o pH torna-se alcalino. As bactérias acidificam o leite, mas o organismo do animal, para compensar, libera substâncias alcalinas. Qual deve ser o valor do pH do leite de um animal com mastite?
- pH = 6,6
  - $0 < \text{pH} < 6,6$
  - pH = 7,0
  - $6,6 < \text{pH} < 7,0$
  - $7,0 < \text{pH} < 14$

4. **(UNICAMP INDÍGENAS 2021) Bons níveis de Vitamina D no organismo mantêm o equilíbrio ósseo e muscular**

A vitamina D, quando em níveis ideais, atua positivamente na manutenção do nosso organismo, mantendo o cérebro funcionando perfeitamente, fortificando ossos, músculos e dentes. Agindo como um hormônio, mantém o equilíbrio ósseo e ajuda na prevenção de diversas doenças, como câncer, artrite reumatoide, esclerose múltipla, diabetes do tipo 1 e do tipo 2, doença cardíaca, demência, esquizofrenia e hipertensão.



(Disponível em <https://www.cpt.com.br/saude/bons-niveis-de-vitamina-dno-organismo-mantem-o-equilibrio-osseo-e-muscular>.)

- Segundo o infográfico,
- as principais fontes de Vitamina D são os peixes, os ovos e seus derivados.
  - não se deve fazer uso de suplementos vitamínicos para obter Vitamina D.

- a principal fonte de obtenção de Vitamina D é a exposição regular ao sol.
- demência, esquizofrenia e hipertensão são causadas pela falta de Vitamina D

5. **(UEM 2020)** Assinale o que for correto.
- 01) A água, substância mais abundante nos seres vivos, é o meio onde as reações Químicas de natureza biológica ocorrem.
  - 02) Em massa, proteínas são os glicídios mais abundantes nos seres vivos.
  - 04) Um passo importante para o estudo dos seres vivos foi a compreensão de que toda matéria do planeta é composta por átomos de carbono.
  - 08) Os seres vivos autótrofos obtêm sua matéria por meio de reações de catabolismo.
  - 16) Sais minerais são compostos orgânicos com funções variadas nos seres vivos.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. **(UFJF-PISM 1)** A febre, quando alcança ou mais, é muito perigosa e pode provocar a morte do indivíduo. Um dos problemas do aumento da temperatura corporal é o seu efeito sobre proteínas do sistema nervoso central.

Sobre o efeito deste aumento da temperatura corporal, é CORRETO afirmar que ele

- aumenta a atividade das proteínas.
- desnatura as proteínas, inibindo a sua atividade.
- provoca o acúmulo de proteínas no retículo endoplasmático.
- induz a quebra das proteínas e, conseqüentemente, a sua inativação.
- modifica a seqüência de aminoácidos das proteínas e, conseqüentemente, o seu funcionamento.

2. **(G1 - IFSP)** Assinale a alternativa que apresenta os átomos encontrados em carboidratos.
- Cálcio, Cloro e Nitrogênio.
  - Carbono, Oxigênio e Potássio.
  - Cálcio, Manganês e Hidrogênio.
  - Carbono, Oxigênio e Hidrogênio.
  - Carbono, Sódio e Potássio

3. **(G1 - IFSP)** Atualmente, as pessoas têm muita consciência em relação à alimentação saudável. Sabendo que os alimentos podem ser classificados em carboidratos, gorduras e proteínas, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, um exemplo de carboidrato, gordura e proteína.

- a) Macarrão, gema de ovo e carne de sol.  
 b) Pão, clara de ovo e frango.  
 c) Beterraba, ovo cozido e brócolis.  
 d) Cenoura, azeite e trigo.  
 e) Batata, arroz e bife.
4. **(G1 - IFCE)** Sobre as proteínas e sua formação, é correto afirmar que
- a) leite, ovos e pão são reconhecidos como alimentos ricos em proteínas.  
 b) as ligações peptídicas, que formam as proteínas, ocorrem entre os grupos carboxila de aminoácidos diferentes.  
 c) são formadas pela união de vários aminoácidos por meio de ligações glicosídicas.  
 d) não apresentam função energética.  
 e) apresentam função plástica, também conhecida como função construtora.
5. **(G1 - IFCE)** Analise as seguintes proposições.  
 "Atua como um solvente universal, sendo de extrema importância para as reações Químicas ocorridas nas células dos seres vivos. Outras funções importantes são o transporte de íons e moléculas pelo corpo, regulação térmica e ação lubrificante."  
 "São encontrados em duas formas: solúveis (encontrados em forma de íons) e insolúveis (fazendo parte de estruturas esqueléticas etc.) e representam cerca de 1% da composição celular."
- As substâncias descritas são
- a) água e lipídios.  
 b) lipídio e sais minerais.  
 c) proteína e lipídios.  
 d) água e sais minerais.  
 e) água e sais ácidos
6. **(G1 - CFTMG)** A importância da água para os seres vivos relaciona-se às suas propriedades Físicas e Químicas que permitem o bom funcionamento dos organismos. NÃO se pode atribuir à água a função de
- a) servir como meio para as reações Químicas celulares.  
 b) absorver calor dos organismos, agindo como regulador térmico.  
 c) evitar variações bruscas de temperatura do corpo dos seres vivos.  
 d) formar os envoltórios rígidos das células vegetais com a função estrutural.
7. **(G1 - IFCE)** O leite materno é o único alimento que contém todos os nutrientes necessários ao bebê durante os primeiros meses de vida, pois, além de fornecer os compostos químicos necessários ao desenvolvimento, ele contém anticorpos que ajudam a prevenir doenças. Essas macromoléculas são classificadas como

- a) carboidratos de defesa que desempenham funções biológicas importantes.  
 b) lipídios protetores que participam da formação de estruturas celulares.  
 c) proteínas especiais encontradas nos seres vivos.  
 d) vitaminas fundamentais à nossa saúde que produzem imunidade ativa.  
 e) ácidos nucleicos constituídos por nucleótidos.

8. **(UNESP)** Durante a aula, a professora apresentou aos alunos uma receita de bolo, e pediu-lhes que trouxessem os ingredientes para a aula seguinte, mas que seguissem à risca suas instruções. Se todos acertassem a tarefa, o bolo seria assado no refeitório da escola.

### Bolo de frutas secas e pinhões

- 1 kg de farinha de trigo.  
 100g de fermento biológico.  
 200g de manteiga.  
 200g de açúcar.  
 15g de mel.  
 8 gemas.  
 10g de sal.  
 200g de frutas cristalizadas.  
 200g de uvas-passas.  
 200g de castanhas-de-caju.  
 200g de pinhões cozidos.  
 3 copos de leite.  
 1 pitada de canela em pó.

A Maria, pediu que trouxesse ingredientes de origem mineral, e ela trouxe o sal e a canela.

A João, pediu que trouxesse produtos produzidos por gimnospermas e angiospermas, e ele trouxe a farinha de trigo, as frutas cristalizadas e as uvas-passas.

A Pedro, pediu que trouxesse dois produtos de origem animal, e ele trouxe os ovos e o fermento biológico.

A Mariana, pediu que trouxesse produtos derivados de outras partes do vegetal, que não o fruto, e ela trouxe o açúcar, as castanhas-de-caju e os pinhões.

A Felipe, pediu que trouxesse produtos naturais e livres de colesterol, e ele trouxe o mel, o leite e a manteiga.

Pode-se dizer que:

- a) todos os alunos trouxeram o que a professora pediu, e o bolo pôde ser assado conforme o combinado.  
 b) somente as meninas trouxeram o que a professora pediu.  
 c) somente os meninos trouxeram o que a professora pediu.  
 d) somente Mariana e Felipe trouxeram o que a professora pediu.  
 e) todos os alunos erraram a tarefa, pois nenhum deles trouxe o que a professora pediu.

9. (UFPE) A água é essencial a existência de vida no planeta Terra. Sobre a importância da água nos sistemas biológicos, analise as proposições a seguir.

- ( ) Várias propriedades da água se devem a ligações de hidrogênio, que mantêm a coesão entre as moléculas de água no estado líquido.
- ( ) O citosol, o plasma, o suor e a urina são exemplos de soluções cujo principal solvente é a água.
- ( ) A porcentagem de água no corpo humano aumenta com a idade, mas é menor nas células.
- ( ) A desidratação provocada pelo exercício leva à taquicardia, pois o menor volume sanguíneo faz o coração aumentar o ritmo dos batimentos para manter a homeostase.
- ( ) Com a febre, sintoma comum de infecções bacterianas, ocorre aumento da temperatura corporal, que pode ser controlada com a ingestão de grandes quantidades de água, ótimo regulador térmico.

A sequência correta é:

- a) VVVFV
- b) FVFVF
- c) VVVFF
- d) VVFFV

10. (UEMA) Os glicídios são as principais fontes de energia diária para seres humanos e são classificados em monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos, de acordo com o tamanho da molécula. Polissacarídeos são polímeros de glicose constituídos fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio que desempenham diversas funções essenciais ao bom funcionamento do organismo. Os polissacarídeos mais conhecidos são o glicogênio, a celulose, o amido e a quitina.

As funções atribuídas a essas moléculas são, respectivamente,

- a) estrutural, reserva, estrutural, reserva.
- b) reserva, reserva, estrutural, estrutural.
- c) reserva, estrutural, reserva, estrutural.
- d) estrutural, estrutural, reserva, reserva.
- e) reserva, estrutural, estrutural, reserva.

11. (UPE) Leia o texto abaixo:

### História e variações do cuscuz

O kuz-kuz ou alcuzcuz nasceu na África Setentrional. Inicialmente, feito pelos mouros com arroz ou sorgo, o prato se espalhou pelo mundo no século XVI, sendo feito com milho americano. No Brasil, a iguaria foi trazida pelos portugueses na fase Colonial. Estava presente apenas nas mesas das famílias mais pobres e era a base da alimentação dos negros. Em São Paulo e Minas Gerais,

o prato se transformou em uma refeição mais substancial, recheado com camarão, peixe ou frango e molho de tomate. No Nordeste, a massa de milho feita com fubá é temperada com sal, cozida no vapor e umedecida com leite de coco com ou sem açúcar.

Fonte: [www.mundolusiada.com.br/.../gas015\\_jun08](http://www.mundolusiada.com.br/.../gas015_jun08).

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna.

Delícias da culinária da nossa terra, o cuscuz feito de milho é rico em \_\_\_\_\_.

- a) amido.
- b) carotenoide.
- c) cera.
- d) glicogênio.
- e) lipídio.

12. (UEG) Os hábitos alimentares, ou seja, os tipos de alimentos escolhidos pelas pessoas para fazer parte da sua dieta usual, bem como o modo de preparar os alimentos, variam principalmente em relação aos diferentes organismos e segundo a ingestão adequada de nutrientes. Desta forma, a ingestão de lipídios, carboidratos, proteínas e vitaminas de forma equilibrada garantem de maneira geral o sucesso nutricional dos seres vivos. Cite duas consequências que acometem um indivíduo quando ele deixa de ingerir carboidratos para garantir a redução de peso corporal.

## GABARITO (E.I.)

- |       |       |      |          |      |
|-------|-------|------|----------|------|
| 1. B  | 2. D  | 3. A | 4. E     | 5. D |
| 6. D  | 7. C  | 8. E | 9. VVVFV |      |
| 10. C | 11. A |      |          |      |

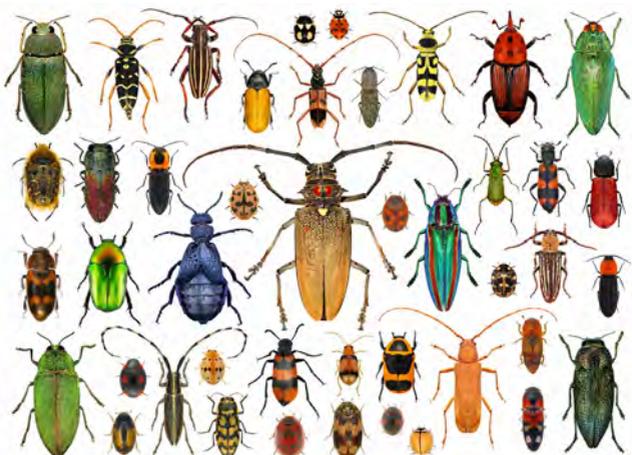
12.

Os carboidratos são a principal fonte de energia para os seres vivos, apresenta função plástica ou estrutural formando a arquitetura corporal dos seres vivos, além de participarem da formação dos ácidos nucleicos (DNA e RNA). Desta forma, devido a falta destes compostos, o organismo buscará outras vias metabólicas para que ocorram essas mesmas funções. O organismo começará a utilizar as gorduras como fonte de energia, porém com um custo fisiológico alto. Dessa forma o indivíduo concentrará no sangue, altas concentração de corpos cetônicos (produto do metabolismo da gordura), que reduzirá o apetite e alterará o paladar.



## TAXONOMIA: CLASSIFICANDO OS ORGANISMOS

### 1. A CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA



A classificação biológica é um sistema utilizado para organizar os seres vivos através de alguns critérios preestabelecidos. Essa ciência recebe o nome de **taxonomia**. Essa ciência é responsável pela nomeação e classificação dos seres vivos.

O primeiro a tentar classificar os seres vivos foi o filósofo Aristóteles (384-322 a.C.), por mais que ele considerava que todo organismo era imutável, o pensador começou a criar uma escala de ordem crescente de complexidade.

Aristóteles separou os organismos vivos em dois grandes grupos, os animais, aqueles seres que se moviam, e as plantas, os seres que não se moviam. Por muito tempo, essa foi a classificação que permaneceu vigente na Biologia. Além disso, o filósofo também fez a divisão atual de organismos aéreos, aquáticos e terrestres.

O avanço da tecnologia e o surgimento de ferramentas que possibilitaram o estudo mais detalhado dos organismos vivos terrestres, pensando nisso, esse sistema de classificação começou a ser aprimorado.

Com o avanço imparável da tecnologia e da ciência, outros tipos de classificações foram surgindo, de modo a ficar cada vez mais complexo e mais detalhado. Ernst Haeckel (1834-1919), em 1886, foi o primeiro a propor que os organismos deveriam ser separados em três grandes grupos: as plantas, os animais e os protistas (todos os organismos microscópicos).

Contudo, essa classificação não era precisa e continuou sendo aperfeiçoada por muito tempo, até que, Robert Hardin Whittaker (1920-1980), botânico, ecólogo e biólogo estadunidense, propôs em 1969 a existência de **cinco reinos** sendo eles o Monera (bactérias), protistas (protozoários), Fungi (fungos), Plantae (plantas) e Animalia (animais)

Por muito tempo, os fungos foram objeto de discussão de inúmeros pesquisadores, muitos deles acreditavam que esses organismos eram, na verdade, plantas, enquanto outros os classificavam como animais.

Os fungos são um grupo muito específico de organismos, uma vez que compartilham de características semelhantes tanto aos animais quanto aos vegetais, isso fez com que a sua classificação fosse muito difícil até a descoberta de outros componentes que fossem utilizados na classificação biológica.

### 2. A IMPORTÂNCIA DA TAXONOMIA

A taxonomia talvez seja a ciência mais velha que se tem conhecimento, uma vez que ela nasceu com o homem, desde sempre ela existe, desde o surgimento do raciocínio lógico, o homem já começou a separar tudo aquilo que ele via em diferentes categorias, levando em conta diferentes fatores.

Dessa forma, podemos dizer que classificar é um ato intuitivo para o homem, e que o acompanhou desde o início da sua existência, sendo assim, a classificação dos organismos vivos foi algo inevitável com o passar do tempo.

O desenvolvimento da Biologia é impossível sem o desenrolar da taxonomia, a ciência da classificação é importante para que possamos conhecer os seres vivos que habitam e que habitaram o nosso planeta em diferentes eras.

Conhecer e classificar os organismos vivos nos permite, além disso, conhecer a biodiversidade que cerca não só o nosso país, mas todo o planeta, entender quais espécies ou quais grupos são mais vulneráveis às alterações humanas e etc.

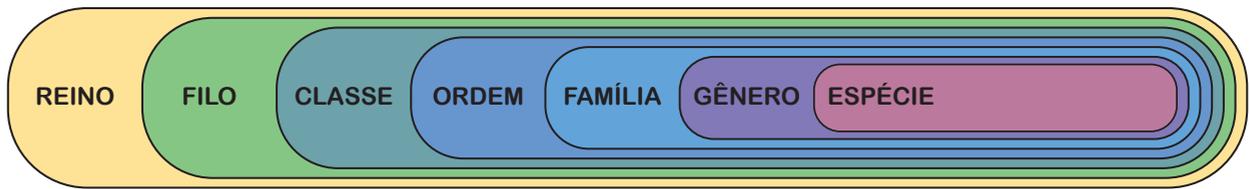
### 3. CONHECENDO AS CATEGORIAS TAXONÔMICAS (TÁXONS)

Karl von Linné (1707-1778), conhecido por Lineu, foi um botânico muito importante para o desenvolvimento da taxonomia, é considerado o **pai da taxonomia**, uma vez que foi o grande responsável pela criação de um **sistema hierárquico de classificação**.

O botânico antou que todo e qualquer organismo deveria ser enquadrado nas seguintes classificações:

- **Reino** - Se trata do conjunto de indivíduos que compartilham as mesmas características básicas, por exemplo, os organismos do reino animal são todos pluricelulares e heterotróficos. Compreende ao conjunto de Filos
- **Filo** - Corresponde ao conjunto de diferentes classes.
- **Classe** - Corresponde ao conjunto de ordens
- **Ordem** - Corresponde ao conjunto de famílias
- **Família** - corresponde ao conjunto de gêneros
- **Gênero** - corresponde ao conjunto de espécies
- **Espécie** - é a menor categoria taxonômica, a espécie é única para cada organismo que compartilha de mesmas características, por exemplo a espécie humana corresponde a *Homo sapiens*, não existe nenhum outro organismo no mundo que seja dessa espécie.

A hierarquia vai no sentido crescente do maior grau de especificidade (espécie) para o menor (Reino), sendo assim, esquematicamente:



Além disso, Lineu padronizou o nome de todo organismo vivo na Terra, o que significa, que todos os seres vivos que estão catalogados, recebem o mesmo **nome científico** em todo e qualquer lugar do mundo.

Para que ele seja universal, existem algumas regras a serem seguidas, sendo elas:

- O nome científico é sempre binominal, ou seja, é composto por duas palavras
- A primeira palavra diz respeito ao gênero, e sempre é iniciada em maiúscula
- A segunda palavra diz respeito a espécie (epíteto específico), e é sempre minúscula

Note que, diferentes espécies podem apresentar o mesmo gênero, mas nunca o nome da espécie é compartilhado.

- **Célula procarionte** - são mais antigas e primitivas, que não apresentam membrana limitando o material genético, o que causa o seu espalhamento no citoplasma.
- **Célula eucarionte** - são células mais derivadas que apresentam membrana envolvendo o material genético e outras estruturas celulares.
- Capacidade de realizar **metabolismo**, ou seja, capacidade de realizar transformações Químicas em seu interior, com o objetivo de obter energia.
- Composta de **biomoléculas** em grandes quantidades.

#### 4. CARACTERÍSTICAS COMUNS AOS SERES VIVOS

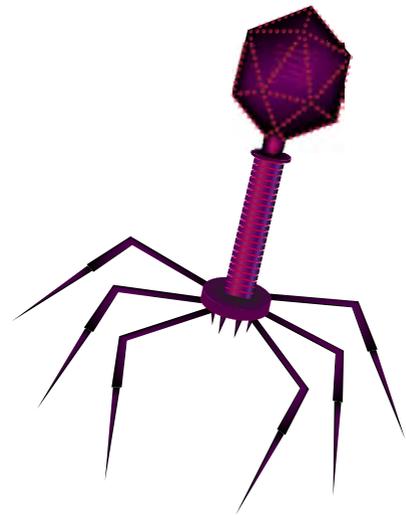


Antes de começar a classificar os seres vivos, é importante entendermos o que é um ser vivo, ou seja, como podemos definir um ser como sendo vivo ou não vivo? Esse é um dos principais questionamentos dentre os biólogos.

Até hoje, não existe uma definição única e determinada para definir um ser vivo, contudo, existem uma série de critérios que precisam, necessariamente, estar presente num organismo para que ele seja caracterizado como vivo, sendo eles:

- Capacidade de realizar **reprodução**, seja ela do tipo que for (assexuada ou sexuada)
- Estar suscetível à **evolução**, seja ela por meio da mutação ou da recombinação gênica.
- Capacidade de **regular as atividades internas** de acordo com as exigências do meio.
- Ser composto por **células**, ou seja, a unidade estrutural de todo ser vivo são as células, podendo ser de dois tipos:

#### 4.1. VÍRUS: A DISCUSSÃO CIENTÍFICA SOBRE A VIDA



Os vírus se encontram numa linha tênue entre um organismo vivo e um organismo não vivo, por exemplo:

- Os vírus **NÃO** são formados por células, eles são organismos acelulares
- Não realizam nenhuma reação metabólica em seu interior
- São capazes de se reproduzir e passar por evolução, mesmo que seja necessário a utilização de uma outra célula para isso.
- Ao mesmo tempo, os vírus podem apresentar material genético na forma de DNA ou RNA.

Note que muitas das características seriam responsáveis por desclassificar os vírus como seres vivos, contudo, existem outras categorias que os enquadram como organismos vivos, o que gera grande debate no meio científico para encontrar a sua classificação.

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (ETEC) Os cientistas entendem que a Ciência é universal e deve ser difundida sem imposições de fronteiras, por isso os resultados das pesquisas científicas são divulgados em congressos e publicados em revistas especializadas.

Como consequência dessa livre troca de informações, o botânico sueco Carl von Linné (Lineu), em 1735, por meio de seu livro *Systema Naturae*, apresentou um detalhado sistema de classificação dos seres vivos, que serviu de base para a organização dos atuais sistemas nos quais existem sete grupos principais de classificação.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência hierárquica correta dos grupos de classificação:

- A) Espécie, gênero, família, ordem, filo, classe, reino
- B) Espécie, gênero, família, ordem, classe, filo, reino.
- C) Espécie, gênero, ordem, família, classe, filo, reino.
- D) Espécie, ordem, família, gênero, filo, classe, reino.
- E) Espécie, ordem, gênero, família, classe, filo, reino.

2. (UEFS) O filo dos artrópodes possui membros com nomes bastante curiosos, como a mariposa *Neopalpa donaldtrumpi*, que tem uma espécie de topete que lembra Donald Trump, e a aranha *Heteropoda davidbowie*, que homenageia o artista morto em 2016. A aranha *Spintharus berniesandersi* recebeu o nome de Bernie Sanders, que foi pré-candidato à presidência dos Estados Unidos. Outros famosos foram homenageados: *Spintharus barackobamai*, *Spintharus michelleobamaae*, *Spintharus davidbowiei* e *Spintharus leonardodicaprioi*. Em 2012, uma samambaia foi nomeada *Gaga germanotta*, por causa de Lady Gaga.

(Www.folha.uol.com.br, 26.09.2017. Adaptado.)

Os critérios adotados pela Biologia evolutiva para nomear e classificar as espécies sugerem que existe maior proximidade evolutiva

- a) Entre *S. davidbowiei* e *H. davidbowie* do que entre *S. davidbowiei* e *S. barackobamai*.
- b) Entre *G. germanotta* e *N. donaldtrumpi* do que entre *H. davidbowie* e *S. michelleobamaae*.
- c) Entre *S. davidbowiei* e *S. leonardodicaprioi* do que entre *H. davidbowie* e *S. davidbowiei*.
- d) Entre *N. donaldtrumpi* e *H. davidbowie* do que entre *S. davidbowiei* e *S. leonardodicaprioi*.
- e) Entre *G. germanotta* e *H. davidbowie* do que entre *N. donaldtrumpi* e *S. leonardodicaprioi*.

3. (FUVEST) Considere as seguintes características atribuídas aos seres vivos:

- I. Os seres vivos são constituídos por uma ou mais células.
- II. Os seres vivos têm material genético interpretado por um código universal.
- III. Quando considerados como populações, os seres vivos se modificam ao longo do tempo.

Admitindo que possuir todas essas características seja requisito obrigatório para ser classificado como “ser vivo”, é correto afirmar que

- a) Os vírus e as bactérias são seres vivos, porque ambos preenchem os requisitos I, II e III.
- b) Os vírus e as bactérias não são seres vivos, porque ambos não preenchem o requisito I.
- c) Os vírus não são seres vivos, porque preenchem os requisitos II e III, mas não o requisito I.
- d) Os vírus não são seres vivos, porque preenchem o requisito III, mas não os requisitos I e II.
- e) Os vírus não são seres vivos, porque não preenchem os requisitos I, II e III.

4. (UECE/2019) Utilizando os conhecimentos sobre regras de nomenclatura científica, assinale a opção correta.

- a) *Croton argyrophylloides* e *Croton sonderianus* pertencem à mesma espécie.
- b) *Adelophryne Maranguapensis* é a grafia correta para uma espécie de rã endêmica de Maranguape.
- c) *Caesalpinia echinata* e *Caesalpinia ferrea* pertencem ao mesmo gênero.
- d) *Adelophryne baturitensis* é a grafia correta para uma espécie de rã endêmica de Baturité.

5. (FAMERP/2021) *Dieffenbachia seguine* é o nome científico de uma planta que pertence à família Araceae. Essa planta é popularmente conhecida como comigo-ninguém-pode, aninga-uba ou bananeira-d'água, sendo muito cultivada como planta ornamental em todo o Brasil. Ela contém princípios ativos tóxicos, que estão principalmente nas folhas, no caule e, em menor concentração, nas flores e nos frutos. Uma pessoa que mastigue parte da folha ou do caule pode ter vômitos, náuseas, problemas respiratórios graves, entre outras complicações, podendo até chegar à morte. Assinale a alternativa que indica, em ordem decrescente de hierarquia, os níveis taxonômicos da planta descrita no texto.

- a) Angiospermae → Araceae → *Dieffenbachia* → *Dieffenbachia seguine*
- b) *Dieffenbachia seguine* → *Dieffenbachia* → Araceae → Gimnospermae
- c) Gimnospermae → Araceae → *Dieffenbachia* → *Dieffenbachia seguine*

- d) Araceae → *Dieffenbachia seguine* → *Dieffenbachia* → Angiospermae  
 e) Angiospermae → *Dieffenbachia seguine* → *Dieffenbachia* → Araceae

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. **(G1 - IFPE)** Os números de casos de dengue no Brasil em 2015 são maiores em relação ao mesmo período do ano passado. Em média, brasileiros contraem dengue por dia. O número de mortes por casos graves também aumentou. Foram mortes em decorrência de dengue este ano, a mais que em 2014.

Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/casos-de-dengue-aumentam-240-em-2015-saiba-as-razoes>>. Acesso em: 21 set. 2015.

A dengue é uma doença causada por vírus. Com relação aos vírus, é correto afirmar que

- a) não possuem material genético.  
 b) causam doenças apenas em humanos.  
 c) não possuem organização celular.  
 d) reproduzem-se dentro e fora das células vivas.  
 e) são parasitas intracelulares facultativos.
2. **(UNITINS)** O sistema binomial de nomenclatura biológica, publicado por Lineu em 1735, é utilizado até hoje para a designação científica de qualquer espécie de ser vivo. Das alternativas a seguir, qual contém as espécies grafadas de acordo com as regras do sistema binomial?  
 A) *Turdus rufiventris*, *Zea mays*, *Canis familiaris*, *Mus musculus*, *Lumbricus terrestris*.  
 B) *Turdus rufiventris*, *Zea mays*, *Canis familiaris*, *Mus musculus*, *Lumbricus terrestris*.  
 C) *Turdus Rufiventris*, *Zea Mays*, *Canis Familiaris*, *Mus Musculus*, *Lumbricus Terrestris*.  
 D) *turdus rufiventris*, *zea mays*, *canis familiaris*, *mus musculus*, *lumbricus terrestris*.  
 E) *turdus Rufiventris*, *zea Mays*, *canis Familiaris*, *mus Musculus*, *lumbricus Terrestris*.
3. **(UFAM)** A ciência agrupa os seres vivos conforme as características que eles apresentam em comum, onde cada grupo possui um subgrupo, o qual possui outro subgrupo, e a cada reagrupamento as similaridades ficam cada vez mais acentuadas. A classificação básica dos seres vivos está constituída, em ordem decrescente, com as seguintes categorias taxonômicas principais:  
 a) reino ou divisão, filo, classe, ordem, família, espécie e variedade.  
 b) divisão, reino, filo, classe, subclasse, família, ordem, gênero e espécie.  
 c) filo, reino ou divisão, ordem, classe, família, gênero, espécie e variedade.

- d) reino, filo ou divisão, classe, ordem, família, gênero e espécie.  
 e) reino, filo, classe, divisão, ordem, família, gênero, espécie e subespécie.

4. **(UPE)** A classificação atual dos seres vivos considera as semelhanças anatômicas, a composição Química e estrutura genética. Assim, o nome de cada espécie deve ser constituído por duas palavras: a primeira designando o gênero; e a segunda, a espécie. No Brasil, existem cerca de 118 espécies de primatas, sendo considerado o país com o maior número de espécies. A Amazônia é o bioma com a maior diversidade, onde é possível se encontrarem três delas: *Alouatta belzebul*, *Ateles belzebuth* e *Ateles paniscus*. Com base nessas considerações e nos princípios que regem essa classificação, é CORRETO afirmar que

- a) *Alouatta belzebul* e *Ateles belzebuth* possuem o maior grau de parentesco que entre *Ateles paniscus* e *Ateles belzebuth*.  
 b) *Ateles paniscus* e *Ateles belzebuth* são espécies com grau de parentesco no nível de gênero.  
 c) *Alouatta belzebul* e *Ateles belzebuth* são espécies com grau de parentesco no nível de espécie.  
 d) *Ateles paniscus* e *Ateles belzebuth* possuem o mesmo gênero, mas são de famílias diferentes.  
 e) *Alouatta belzebul* e *Ateles belzebuth*, apesar de gêneros diferentes, pertencem à mesma espécie.

5. Considere as seguintes afirmações em relação à classificação dos seres vivos.

- I - Semelhanças morfológicas entre diferentes grupos de seres vivos implicam uma mesma origem evolutiva.  
 II - A família, hierarquicamente, é uma categoria taxonômica que engloba uma ou mais classes.  
 III - A nomenclatura binária, utilizada para designar os seres vivos, indica seu gênero e sua espécie.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.  
 B) Apenas III.  
 C) Apenas I e II.  
 D) Apenas II e III.  
 E) I, II e III.







CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E SUAS TECNOLOGIAS

---

0

FÍSICA

---





## VETORES ANÁLISE GEOMÉTRICA

### 1. GRANDEZAS ESCALARES E VETORIAIS

Na Física, podemos entender por grandeza tudo aquilo que pode ser medido, auxiliando na caracterização de fenômenos observados no dia a dia. Trabalharemos 2 tipos de grandezas:

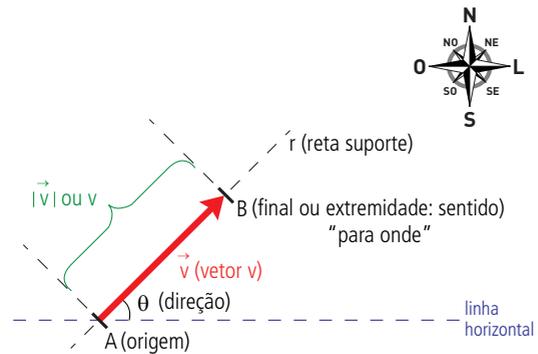
- Uma grandeza escalar é caracterizada apenas pela sua intensidade, ou seja, o valor numérico, acompanhado de sua unidade de medida. O tempo, a massa e a temperatura de um corpo são exemplos de grandezas escalares.
- As grandezas vetoriais necessitam, além da intensidade, da informação quanto à sua direção e seu sentido. Ao dizer, por exemplo, que um carro se move a 40 km/h, a informação sobre sua velocidade está incompleta. A velocidade é uma grandeza vetorial e, portanto, é necessário informar a direção e o sentido de deslocamento do carro. Nesse caso, poderia ser dito que o carro trafega na Rua da Consolação (direção) em sentido à Avenida Paulista (sentido).

Exemplos de grandezas escalares:

Grandezas escalares	Grandezas vetoriais
tempo	velocidade
massa	aceleração
temperatura	deslocamento
trabalho	posição
energia	força elétrica
pressão	campo elétrico
potência	força magnética
potencial	campo magnético
diferença de potencial	força gravitacional
quantidade de mol	campo gravitacional
carga elétrica	força-peso
intensidade da corrente elétrica	força de reação normal
resistência elétrica	força elástica
capacidade térmica	força tensora
calor específico sensível	força centrípeta
calor latente	empuxo
fluxo magnético	quantidade de movimento
vazão	momento
capacitância	impulso

### 2. VETOR

Representam-se as grandezas físicas vetoriais por meio de vetores. A notação de um vetor é dada por uma letra (maiúscula ou minúscula) com uma pequena flecha para a direita acima da mesma. Vetor é um ente matemático representado por um segmento de reta orientado (flecha).



Resumo:

- **sentido:** é dado pela orientação do segmento (leste, oeste, para cima, para baixo, direita, esquerda etc.).
- **direção:** é dada pelo ângulo formado entre o vetor e o eixo horizontal (diagonal, horizontal e vertical).
- **módulo ou intensidade:** é dado pelo comprimento do segmento orientado ( $n^\circ + \text{unidade}$ ).

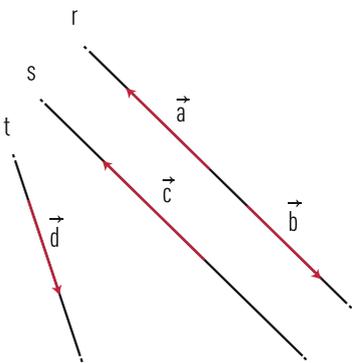
#### 2.1. VETOR E SUAS CARACTERÍSTICAS

O vetor pode ser representado por uma letra e um segmento orientado (flecha) sobre a letra:



Caso eles estejam sobre retas paralelas ou sobre a mesma reta (denominada reta suporte), a direção de dois vetores são iguais. Como exemplo, suponha que as retas  $r$  e  $s$ , na figura a seguir, sejam paralelas. Desse modo, os vetores  $\vec{c}$  e  $\vec{d}$  têm direções diferentes, mas os vetores  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  e  $\vec{c}$  possuem a mesma direção.

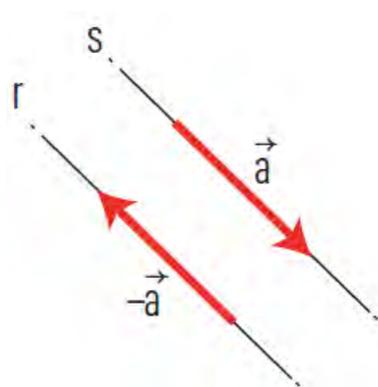
Os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , estão orientados em sentidos opostos, assim como os vetores  $\vec{b}$  e  $\vec{c}$ . Entretanto, os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{c}$  têm sentidos iguais. Os sentidos de dois vetores são iguais quando possuem a mesma direção e estão orientados para o mesmo lado.



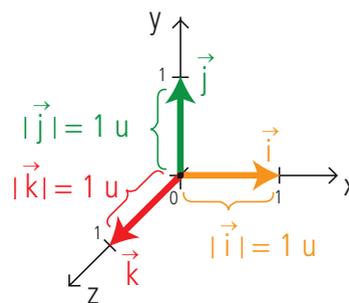
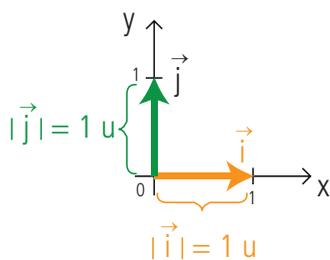
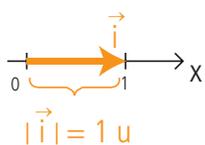
**Observações**

- **Vetores paralelos:** diz-se que dois ou mais vetores são paralelos entre si, quando suas direções (inclinações) forem idênticas, não importando os sentidos dos mesmos.
- **Vetor nulo:** denomina-se vetor nulo todo vetor cujo representante é um segmento de reta orientado, nulo, isto é, o início e o fim desse segmento de reta coincidem. A representação do vetor nulo é um ponto ( . ). Também pode ser representado pelo número zero com uma flecha acima ( $\vec{0}$ ).

- **Vetores simétricos ou opostos:** quando dois vetores possuem o mesmo módulo, a mesma direção, porém sentidos opostos, diz-se que são simétricos ou opostos entre si. O vetor oposto de  $\vec{a}$  é indicado por  $-\vec{a}$ .



- **Vetores iguais:** dois vetores são iguais se, e somente se, tiverem o mesmo módulo, a mesma direção e o mesmo sentido.
- **Versor:** é um vetor unitário que possui a mesma direção e mesmo sentido do eixo que o contém.

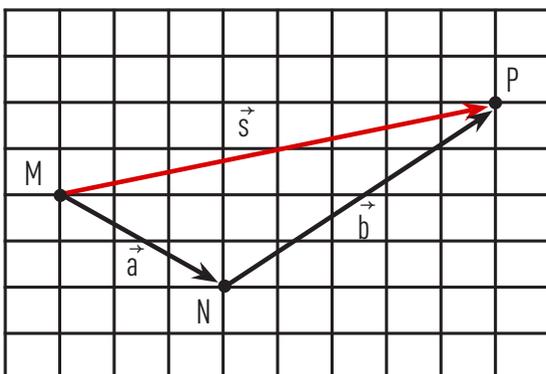
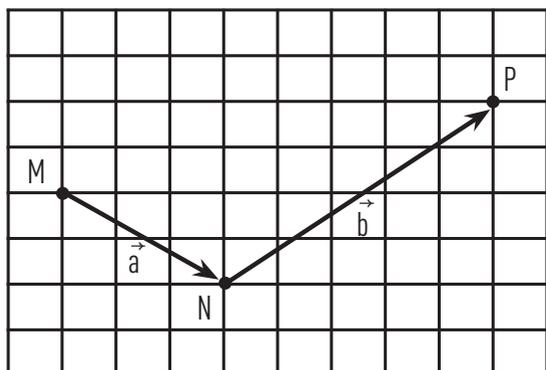


$u =$  unidade de medida

**2.2. SOMA DE VETORES**

As grandezas escalares podem ser somadas (ou adicionadas). Por exemplo, ao efetuar a soma de 1 kg de tomates com mais 2 kg de tomates, o resultado sempre será 3 kg de tomates.

Para somarmos vetores, no entanto, outra abordagem é necessária. Acompanhe a seguir, uma partícula que efetua um deslocamento  $\vec{a}$  do ponto M ao ponto N e, em seguida, um deslocamento  $\vec{b}$  do ponto N ao ponto P.



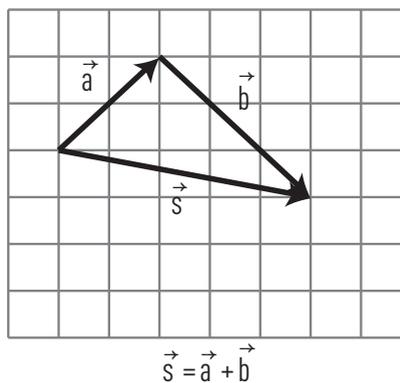
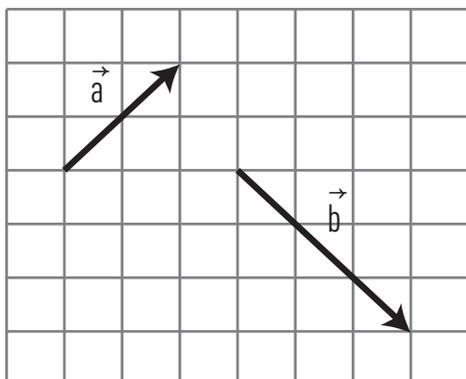
O deslocamento final da partícula, que se moveu do ponto M ao ponto P, é indicado na figura pelo vetor  $\vec{s}$ . Desse modo, os dois deslocamentos anteriores podem ser substituídos por um deslocamento único, o vetor  $\vec{s}$ . Esse vetor é a soma (ou resultante) de  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , e indicamos:

$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$$

### 2.2.1. POLÍGONO E SUA REGRA

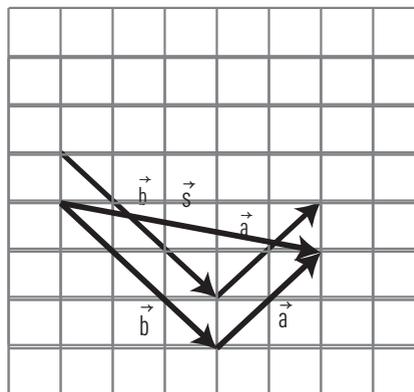
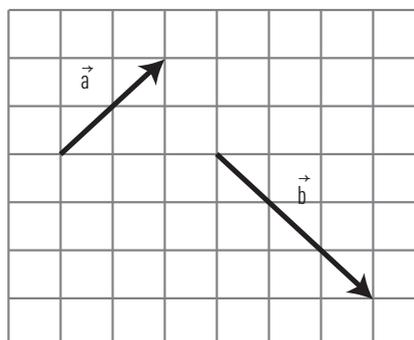
Para somar dois vetores quaisquer (não nulos),  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , Desenhamos um vetor igual a  $\vec{b}$  (mesmo módulo, mesma direção e mesmo sentido) a partir da extremidade do vetor  $\vec{a}$ .

A soma de  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  o vetor  $\vec{s}$  é obtida ligando a origem de  $\vec{a}$  à extremidade de  $\vec{b}$ .



$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$$

Ou: pode-se desenhar um vetor igual a  $\vec{a}$  a partir da extremidade de  $\vec{b}$ . O vetor  $\vec{s}$  é a soma dos vetores, ligamos a origem de  $\vec{b}$  à extremidade de  $\vec{a}$ .

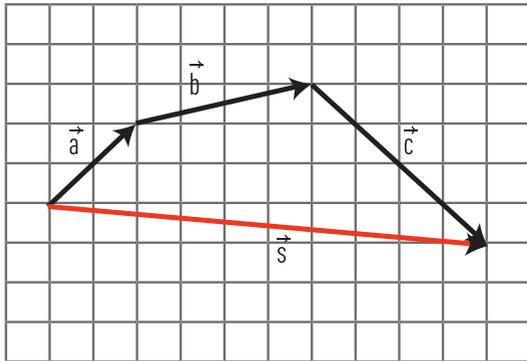
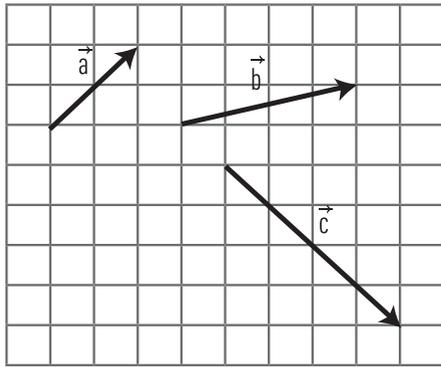


Para fazer a soma de três ou mais vetores, basta aplicar esse mesmo processo.

A seguir, estão representados os vetores  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  e  $\vec{c}$ . Para obter a soma dos três vetores, isto é, o vetor  $\vec{s}$ , tal que:

$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

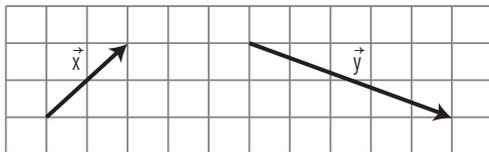
Desenhamos um vetor igual ao vetor  $\vec{b}$  a partir da extremidade de  $\vec{a}$ , e a partir da extremidade de  $\vec{b}$  desenhamos um vetor igual a  $\vec{c}$ , como na figura. Unindo a origem de  $\vec{a}$  à extremidade de  $\vec{c}$ , obtemos o vetor  $\vec{s}$ .



A regra do polígono pode ser aplicada para qualquer quantidade de vetores, basta adicionar a origem de um vetor à extremidade do vetor anterior e, por fim, traçar o vetor resultante.

### 2.2.2. PARALELOGRAMO E SUA REGRA

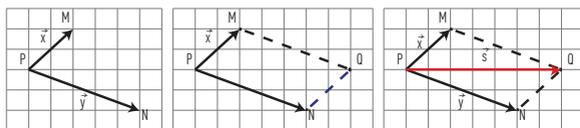
Considere os vetores  $\vec{x}$  e  $\vec{y}$  representados na figura.



Desenhe vetores iguais a  $\vec{x}$  e  $\vec{y}$  a partir de uma mesma origem  $P$ .

A seguir, o segmento  $\overline{MQ}$  paralelo a  $\overline{PN}$  a partir da extremidade de  $\vec{x}$  (ponto  $M$ ), e o segmento  $\overline{NQ}$  paralelo a  $\overline{PM}$ , de modo a obter o paralelogramo  $PMQN$ .

Assim, temos o vetor  $\vec{s}$ , que é a soma de  $\vec{x}$  e  $\vec{y}$ , unindo  $P$  a  $Q$ :



### 2.3. SUBTRAÇÃO DE VETORES

A partir da definição de vetor oposto podemos definir a subtração de vetores. Sendo assim, tomados os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , representados na figura, determinaremos o vetor  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ .

Então, se representarmos os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  unindo a extremidade final do vetor  $\vec{a}$  à extremidade inicial do vetor  $\vec{b}$ , assim, o vetor  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$  será o vetor que liga a extremidade inicial de  $\vec{a}$  a extremidade final de  $\vec{b}$ .

### EXERCÍCIOS DE SALA

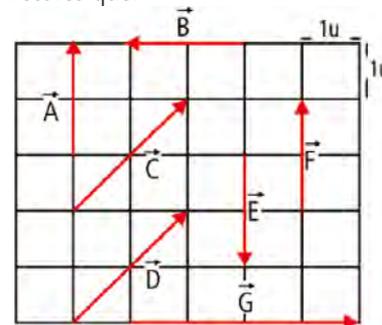
1. (UDESC 2011) Considere as seguintes proposições sobre grandezas físicas escalares e vetoriais.

- I. A caracterização completa de uma grandeza escalar requer tão somente um número seguido de uma unidade de medida. Exemplos dessas grandezas são o peso e a massa.
- II. O módulo, a direção e o sentido de uma grandeza caracterizam-na como vetor.
- III. Exemplos de grandezas vetoriais são a força, o empuxo e a velocidade.
- IV. A única grandeza física que é escalar e vetorial ao mesmo tempo é a temperatura.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

2. (UFB ADAPTADO) Ao olhar a figura, você consegue definir os vetores que:



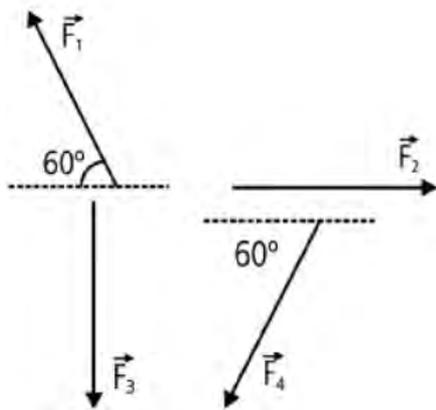
- a) têm a mesma direção.
- b) têm o mesmo sentido.
- c) são iguais.

3. (UEM) Na ilustração abaixo, um trabalhador puxa por uma corda um carrinho que se desloca em linha reta.



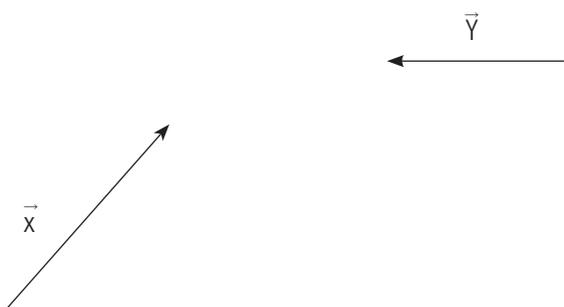
O puxão da corda efetuado pelo trabalhador pode ser descrito como uma força que:

- possui somente magnitude.
  - possui somente direção.
  - possui direção e magnitude.
  - não possui nem direção nem magnitude.
  - realiza um torque.
4. (UFPI) Os vetores representam quatro forças, todas de mesmo módulo  $F$ . Qual alternativa representa uma força resultante nula.



- $\vec{F}_1 + \vec{F}_4 + \vec{F}_2$
- $\vec{F}_1 - \vec{F}_4 + \vec{F}_3$
- $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$
- $\vec{F}_1 - \vec{F}_4 + \vec{F}_2$
- $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 + \vec{F}_3$

Dados os vetores representados na figura, obtenha  $\vec{D} = \vec{x} - \vec{y}$ .



## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

01. (UNB) São grandezas escalares todas as quantidades físicas a seguir, EXCETO:

- massa do átomo de hidrogênio;
- intervalo de tempo entre dois eclipses solares;
- peso de um corpo;
- densidade de uma liga de ferro;

2. (UFAL) Considere as grandezas físicas:

- Velocidade
- Temperatura
- Quantidade de movimento
- Deslocamento
- Força

Destas, a grandeza escalar é:

- I
- II
- III
- IV
- V

3. (UNIOESTE) Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE apenas grandezas cuja natureza física é vetorial.

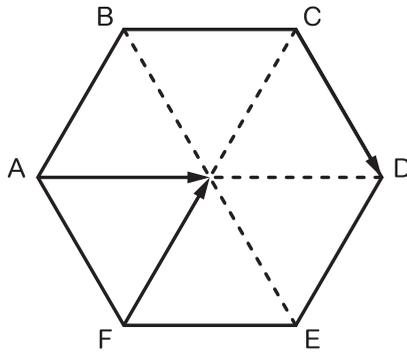
- Trabalho; deslocamento; frequência sonora; energia térmica.
- Força eletromotriz; carga elétrica; intensidade luminosa; potência.
- Temperatura; trabalho; campo elétrico; força gravitacional.
- Força elástica; momento linear; velocidade angular; deslocamento.
- Calor específico; tempo; momento angular; força eletromotriz.

4. (PUCCAMP) Grandezas físicas são variáveis de um objeto ou de uma situação que podem ser medidas. Algumas dessas grandezas são relacionadas entre si de forma que podemos aplicar uma regra de proporção entre elas.

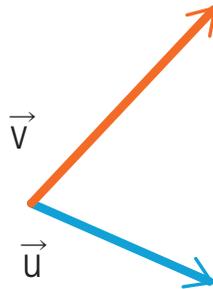
Há apenas grandezas físicas em:

- volume, velocidade, cor e deslocamento.
- força, tempo, pressão e forma.
- velocidade, aceleração, deslocamento e potência.
- tempo, temperatura, odor e quantidade de calor.
- energia, trabalho, aceleração e sabor.

5. Encontre a soma dos vetores indicados na figura.

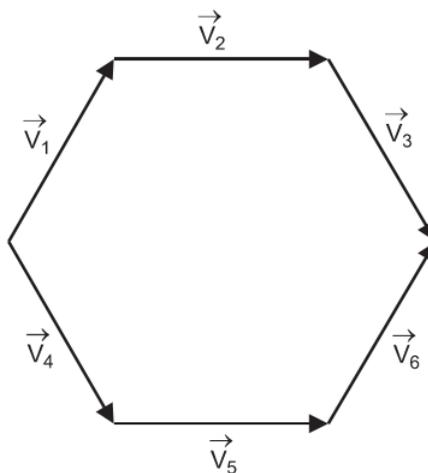


6. Dados os vetores  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$  da figura abaixo, represente graficamente os vetores?



- a)  $\vec{u} - \vec{v}$
- b)  $-\vec{u} + \vec{v}$
- c)  $2\vec{u} - 3\vec{v}$

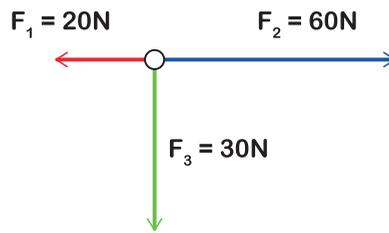
7. (MACKENZIE-SP) Com seis vetores de módulos iguais a  $8u$ , construiu-se o hexágono regular abaixo.



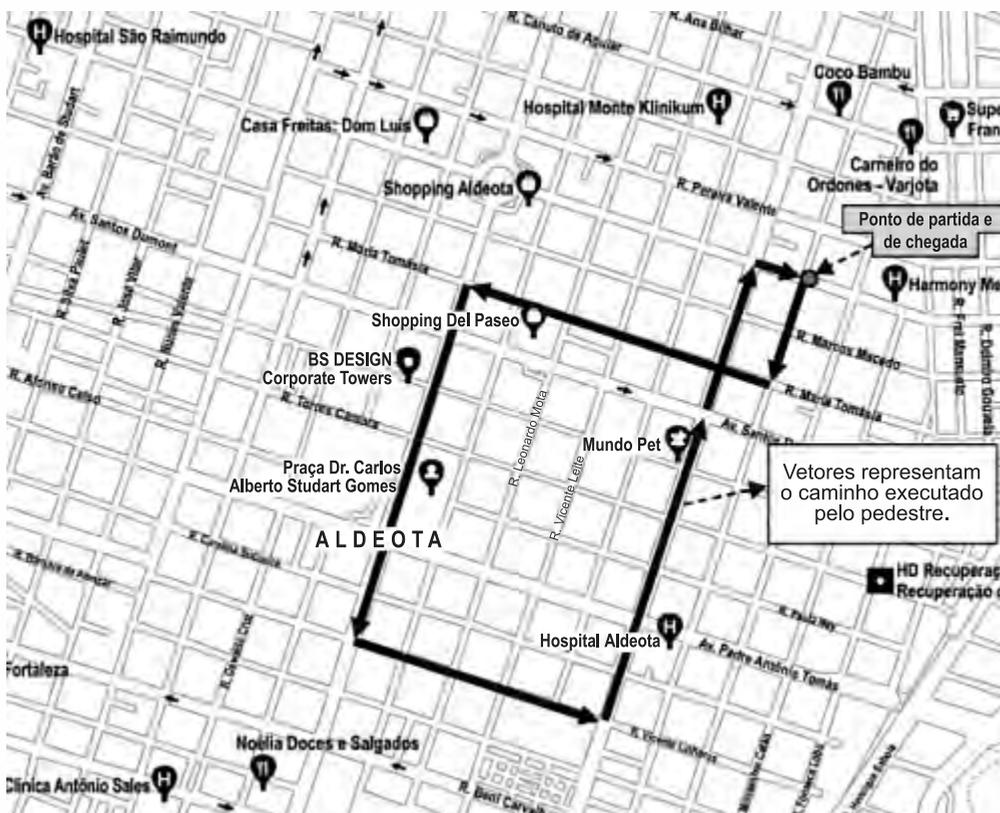
O módulo do vetor resultante desses seis vetores é igual a:

- a)  $64u$
- b)  $32u$
- c)  $16u$
- d)  $8u$
- e) zero

8. (UFAL) Uma partícula está sob ação das forças coplanares conforme o esquema abaixo. A resultante delas é uma força, de intensidade, em N, igual a:



- a) 110  
 b) 70  
 c) 60  
 d) 50  
 e) 30
9. (UNICHRISTUS - MEDICINA 2022) A figura a seguir apresenta o percurso realizado por um pedestre tendo como ponto de partida e de chegada a mesma localização física, como mostrado na imagem. O espaço percorrido no trajeto do pedestre foi de aproximadamente 3.400 m. O tempo que o pedestre levou para percorrer esse trajeto foi de 680 segundos.

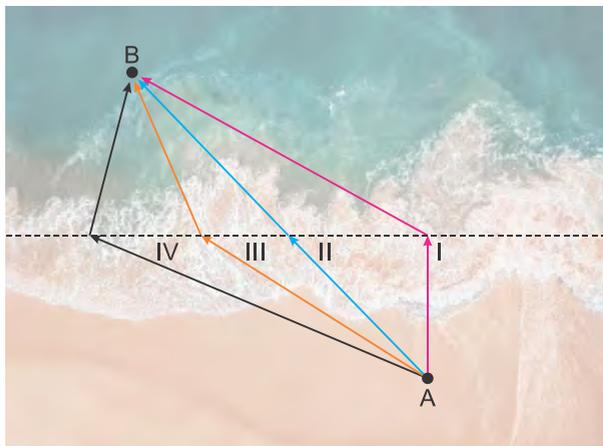


Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 31 maio 2021 (adaptado).

Sobre a velocidade vetorial do pedestre no percurso indicado na figura, dentro do intervalo de posição indicado, constata-se que o(a)

- a) módulo da velocidade média vetorial nos primeiros 380 s foi de 2,5 m/s.  
 b) velocidade vetorial é constante, uma vez que o pedestre não parou em local nenhum.  
 c) módulo da velocidade vetorial média é nulo.  
 d) velocidade vetorial tem módulo constante em todo o percurso.  
 e) módulo da velocidade média vetorial no percurso completo foi de 5 m/s.

10. (UERJ 2022) Ao mergulhar no mar, um banhista sente-se mal e necessita ser socorrido. Observe na imagem quatro trajetórias possíveis – I, II, III e IV – que o salva-vidas, localizado no ponto A, pode fazer para alcançar o banhista, no ponto B.



Desprezando a força da correnteza, a fim de que o socorro seja feito o mais rapidamente possível, o salva-vidas deve optar pela seguinte trajetória:

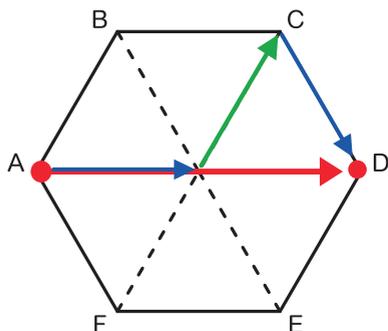
- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

## GABARITO (E.I.)

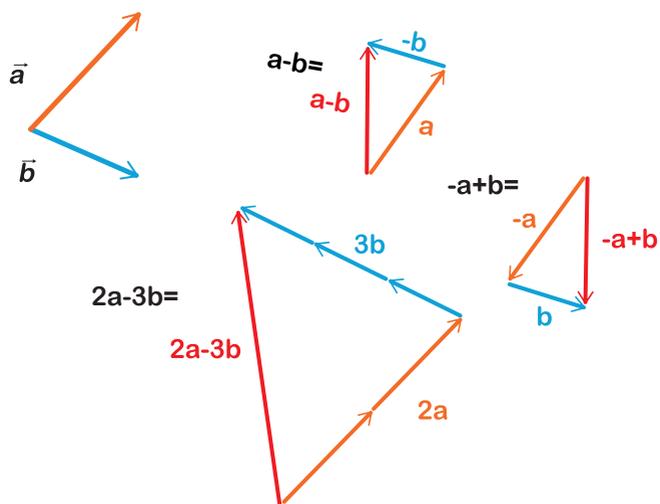
1. C    2. B    3. D    4. C

5.

Reposicionando o vetor que parte do ponto F e vai até o centro do hexágono, construiremos um caminho completo que parte de A e vai até D. Assim, teremos o vetor resultante  $\vec{AD}$ .

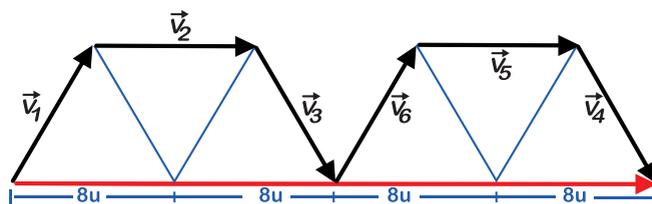


6.



7.

Vamos reposicionar os vetores, de maneira que possamos criar um "caminho".



Agora, nosso resultado é o vetor que parte do início do vetor  $V_1$  e vai até o final do vetor  $V_4$ . Portanto, temos 4 triângulos equiláteros formados e, dessa forma, a resultante terá módulo de  $4 \cdot 8 = 32u$ .

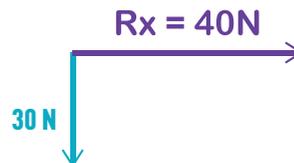
8.

Utilizando as regras para soma e subtração vetorial, vamos calcular no eixo X:

$$R_x = 60 - 20$$

$$R_x = 40 \text{ N}$$

Em y, temos apenas  $R_y = 30 \text{ N}$



Obtivemos um triângulo retângulo. E, com o Teorema de Pitágoras, teremos:

$$R^2 = (R_x)^2 + (R_y)^2$$

$$R^2 = (40)^2 + (30)^2$$

$$R^2 = 2500$$

$$R = 50 \text{ N}$$

9. C    10. C



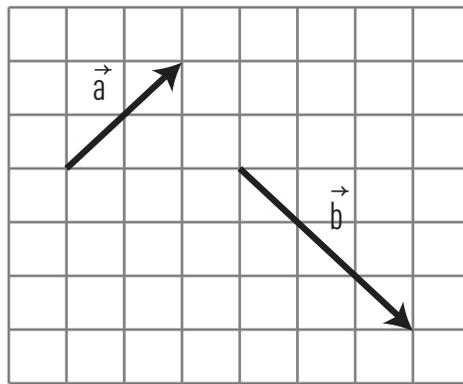
## VETORES ALGÉBRICA

### 1. SOMA DE VETORES

Nesta aula, faremos um tratamento algébrico com os vetores. Comparado ao que vimos na aula anterior, algumas ferramentas matemáticas nos darão suporte para resolver problemas mais complexos durante os nossos estudos em Física.

#### 1.2. PARALELOGRAMO E SUA REGRA

Olhando rapidamente para um polígono qualquer, vamos analisar a comutatividade da soma dos vetores, ou seja, a possibilidade de somar o vetor  $\vec{a}$  com  $\vec{b}$  e também  $\vec{b}$  com  $\vec{a}$ , gerando um mesmo resultado.

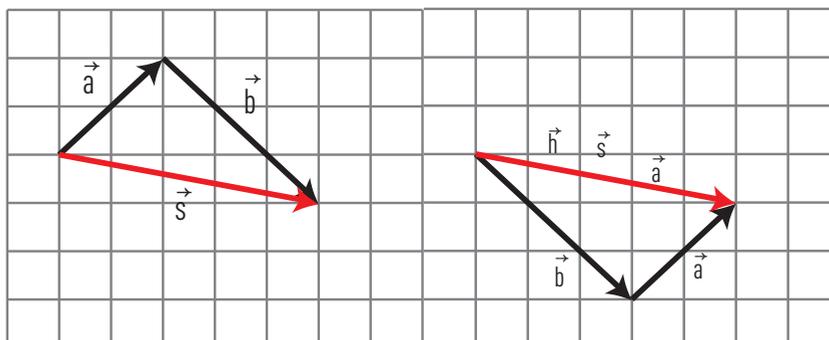


A propriedade comutativa na adição de vetores apresenta:  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$

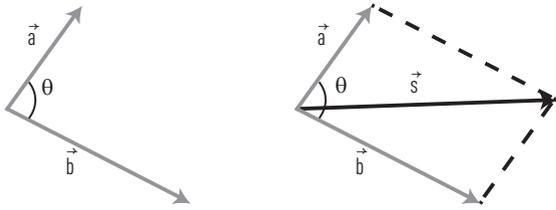
Em caso de um dos vetores ser nulo:  $\vec{a} + \vec{0} = \vec{0} + \vec{a} = \vec{a}$

Preste atenção:  $|\vec{s}| < |\vec{a}| + |\vec{b}|$

O módulo de  $\vec{s}$  é menor que a soma dos módulos de  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ . Portanto, o módulo de  $\vec{s}$  será obrigatoriamente igual à soma dos módulos de  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  somente no caso em que os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  tenham direção e sentido iguais.



A seguinte relação pode ser usada para calcular o módulo da soma de dois vetores quaisquer.



$$|\vec{s}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2 \cdot |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \theta$$

A regra do paralelogramo é uma prática comum na soma de vetores.

### 1.3. SUBTRAÇÃO DE VETORES

O módulo da diferença de dois vetores quaisquer pode ser calculado usando a seguinte relação:

$$|\vec{d}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2 \cdot |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \theta$$

Em que  $\theta$  é o ângulo formado entre os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  quando ambos estão partindo da mesma origem.

### 1.4. MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO DE UM VETOR POR UM NÚMERO REAL

Definimos a multiplicação de um vetor  $\vec{a}$  por um número real  $r$  da seguinte forma:

$$\vec{b} = r \cdot \vec{a}$$

**Módulo:**  $|\vec{b}| = r \cdot |\vec{a}|$

**Direção:** a mesma direção do vetor  $\vec{a}$ .

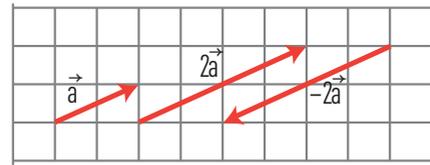
**Sentido:** se  $r$  é positivo, mesmo sentido de  $\vec{a}$ ; se  $r$  é negativo, o sentido é oposto ao de  $\vec{a}$ .

Ao longo do ano, veremos exemplos como:

- a)  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$  ( $m$  escalar positivo)
- b)  $\vec{F} = |q| \cdot \vec{E}$  ( $q > 0$  ou  $q < 0$ )

**Por exemplo:**

Na figura, representamos os vetores  $\vec{a}$ ,  $2\vec{a}$  e  $-2\vec{a}$ . Note que tanto  $2\vec{a}$  como  $-2\vec{a}$  têm módulos iguais ao dobro do módulo de  $\vec{a}$ . O vetor  $2\vec{a}$  tem o mesmo sentido do vetor  $\vec{a}$  e o vetor  $-2\vec{a}$  tem sentido oposto ao do vetor  $\vec{a}$ .



Para dividir um vetor por um número real  $r$ , podemos utilizar o raciocínio de multiplicar o vetor  $\vec{a}$  pelo inverso de  $r$ , ou seja,  $\frac{1}{r}$ .

Assim, o vetor resultante  $\vec{c}$  será:

Podemos também dividir o vetor  $\vec{a}$  por  $r$ , obtendo o vetor  $\vec{c}$ .

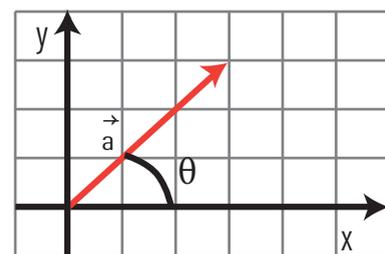
$$\vec{c} = \frac{1}{r} \vec{a}$$

As características módulo, direção e sentido seguem o que vimos para multiplicação por número real.

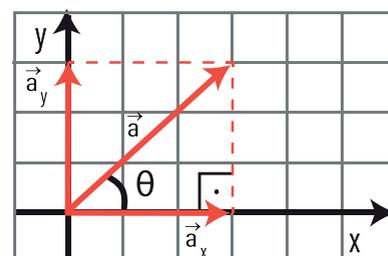
Se  $r = 0$ , não podemos calcular  $\frac{\vec{a}}{r}$ .

### 1.5. PROJEÇÕES ORTOGONAIS OU DECOMPOSIÇÃO DE UM VETOR

Em Matemática, estudaremos a fundo o famoso plano cartesiano. Por enquanto, nos basta saber que se trata de um sistema referencial que contempla toda representação vetorial. Seja um vetor  $\vec{a}$ , conforme a representação abaixo:



A projeção de  $\vec{a}$ , no eixo (x) pode ser representada pelo vetor  $\vec{a}_x$ , bem como a projeção do vetor  $\vec{a}$  no eixo (y) pode ser representado pelo vetor  $\vec{a}_y$ .



O vetor analisado pode ser representado como uma soma vetorial, ou seja:

$$\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y$$

Nesse caso:

$$\vec{a}_x = 3\vec{i}$$

$$\vec{a}_y = 3\vec{j}$$

Sendo  $\vec{i}$  e  $\vec{j}$  os vetores unitários nas direções indicadas pelos eixos (x) e (y), respectivamente o vetor também pode ser representado por:

$$\vec{a} = 3\vec{i} + 3\vec{j}$$

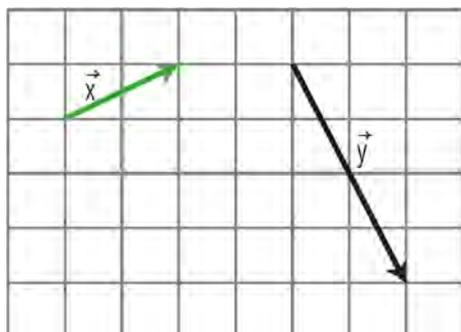
Devemos lembrar que os módulos dos componentes também podem ser representados por relações trigonométricas:

$$\text{sen}\theta = \frac{a_y}{a} \rightarrow a_y = a \cdot \text{sen}\theta$$

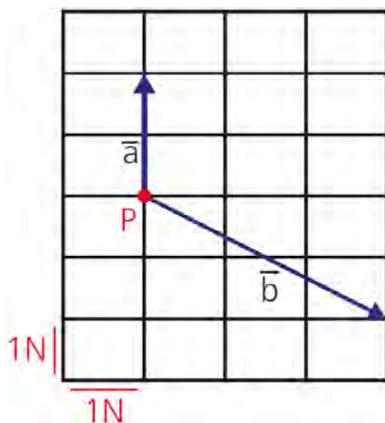
$$\text{cos}\theta = \frac{a_x}{a} \rightarrow a_x = a \cdot \text{cos}\theta$$

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. Determinar o módulo da resultante dos vetores  $\vec{x}$  e  $\vec{y}$ . Cada quadradinho mede uma unidade.



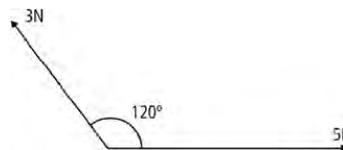
2. (UNESP ADAPTADO) Em escala, temos duas forças  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , atuando num mesmo ponto material P.



- a) Represente na figura reproduzida a força  $\vec{R}$  resultante das forças  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , e determine o valor de seu módulo, em newtons.

- b) Determine o cosseno formado entre os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$

3. Sobre uma superfície lisa (atrito desprezível), um corpo está sendo tracionado por duas cordas. Qual a intensidade da força resultante Fr? (UEM)



a)  $Fr = \sqrt{19}$  N

b)  $Fr = \sqrt{18}$  N

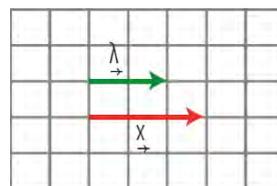
c)  $Fr = \sqrt{34}$  N

d)  $Fr = \sqrt{49}$  N

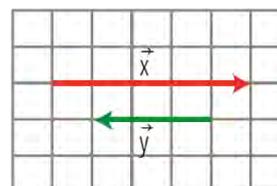
e)  $Fr = \sqrt{2}$  N

4. Qual a soma dos vetores  $\vec{x}$  e  $\vec{y}$ , se cada quadradinho tem lados iguais a uma unidade.

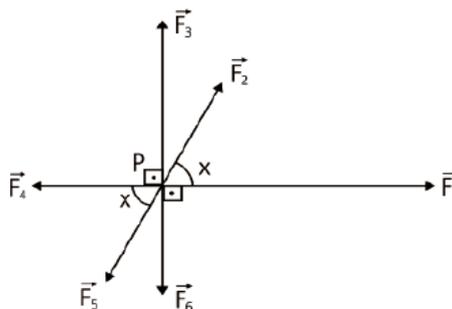
a)



b)



5. Em um ponto material P, estão aplicadas seis forças coplanares  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5$  e  $\vec{F}_6$ , representadas conforme figura a seguir, cujas intensidades são, respectivamente, 12 N, 8,0 N, 15 N, 6,0 N, 8,0 N e 7,0 N.



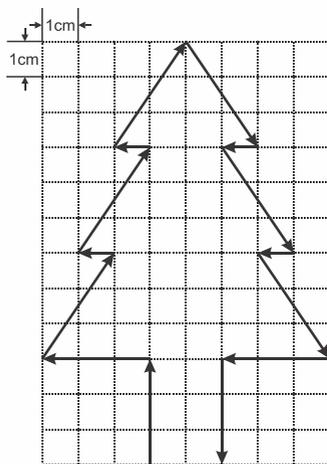


A resultante desse sistema de forças tem intensidade:

- a) 10 N.
- b) 8,0 N.
- c) zero.
- d) 12 N.
- e) 16 N.

### ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

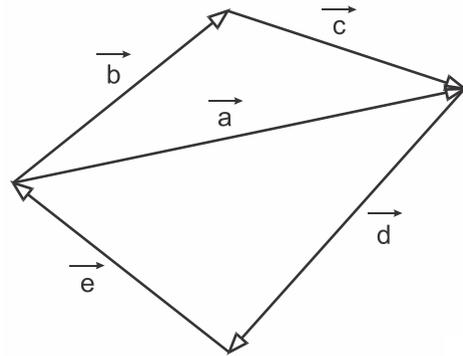
1. (ACAFE 2015) Considere a árvore de natal de vetores, montada conforme a figura a seguir.



A alternativa correta que apresenta o módulo, em cm, do vetor resultante é:

- a) 4.
- b) 0.
- c) 2.
- d) 6.

2. (ESPCEX (AMAN) 2022) O desenho a seguir representa a disposição dos vetores deslocamento não nulos:  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ,  $\vec{d}$ ,  $\vec{e}$ .



Desenho Ilustrativo - Fora de Escala

Podemos afirmar que, a partir do desenho, a relação vetorial correta, entre os vetores, é:

- a)  $\vec{b} + \vec{c} = \vec{d} + \vec{e}$
- b)  $\vec{a} + \vec{d} = -\vec{b} - \vec{e}$
- c)  $\vec{e} + \vec{b} = \vec{a} - \vec{d}$
- d)  $\vec{b} + \vec{d} = -\vec{e} - \vec{a}$
- e)  $\vec{b} + \vec{e} = -\vec{c} - \vec{d}$

3. (FUVEST-ETE 2022) O furacão Dorian, em 2019, devastou a região do Caribe, movendo-se em velocidades de centenas de km/h. Na imagem em radar, estão representados, em escala, quatro vetores velocidade do vento.



Com base nessa informação, escolha o vetor que melhor indica a trajetória do furacão naquele momento.

a)	
b)	
c)	
d)	
e)	

4. (UEL) Em uma brincadeira de caça ao tesouro, o mapa diz que para chegar ao local onde a arca de ouro está enterrada, deve-se, primeiramente, dar dez passos na direção norte, depois doze passos para a direção leste, em seguida, sete passos para o sul, e finalmente oito passos para oeste.

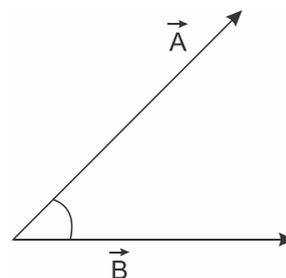


A partir dessas informações, responda aos itens a seguir.

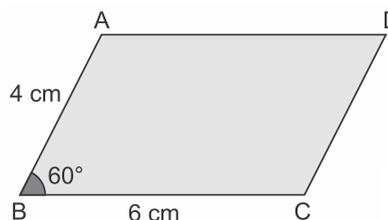
- Desenhe a trajetória descrita no mapa, usando um diagrama de vetores.
- Se um caçador de tesouro caminhasse em linha reta, desde o ponto de partida até o ponto de chegada, quantos passos ele daria?

Justifique sua resposta, apresentando os cálculos envolvidos na resolução deste item.

- (EEAR 2019) Dois vetores  $V_1$  e  $V_2$  formam entre si um ângulo  $\theta$  e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo  $\theta$  entre os vetores  $V_1$  e  $V_2$  vale:
  - $0^\circ$
  - $45^\circ$
  - $90^\circ$
  - $180^\circ$
- (EEAR) A adição de dois vetores de mesma direção e mesmo sentido resulta num vetor cujo módulo vale 8. Quando estes vetores são colocados perpendicularmente, entre si, o módulo do vetor resultante vale  $4\sqrt{2}$ . Portanto, os valores dos módulos destes vetores são
  - 1 e 7.
  - 2 e 6.
  - 3 e 5.
  - 4 e 4
- (G1 - CFTCE 2007) Os deslocamentos A e B da figura formam um ângulo de  $60^\circ$  e possuem módulos iguais a 8,0 m. Calcule os módulos dos deslocamentos  $A + B$ ,  $A - B$  e  $B - A$  e desenhe-os na figura.



- (UPE-SSA 1 2022) No paralelogramo ABCD da figura, as medidas dos segmentos AB e BC são, respectivamente, 4 cm e 6 cm, e a medida do ângulo formado por esses segmentos é  $60^\circ$ .



Qual a medida, em cm, da diagonal AC? Use  $\sqrt{7} = 2,65$ .

- 5,1
- 5,3
- 5,6
- 6,2
- 6,8

9. (UEMA 2020) O Porto do Itaqui, porto brasileiro localizado na cidade de São Luís do estado do Maranhão, é nacionalmente conhecido por ter uma das maiores amplitudes de maré do Brasil, podendo ultrapassar 7 metros.

O Itaqui é o 11º no ranking geral e o 6º entre os portos públicos em movimentação de cargas.

A profundidade de seu canal de acesso é de 23 metros. Frequentemente, existem navios atracando, descarregando, desatracando e à espera na baía de São Marcos.

Analise a imagem a seguir.



[https://pt.wikipedia.org/wiki/Porto\\_do\\_Itaqui](https://pt.wikipedia.org/wiki/Porto_do_Itaqui)

Considere a medida do ângulo  $\hat{A}CB = 60^\circ$ , a distância AC igual a 5 km e a distância CB igual a 8 km. Nessas condições: (Use:  $\cos 60^\circ = 0,5$ ), calcule a distância do navio A até o navio B, em km.

10. (FGV 2020) Jorge e Miguel estão jogando tênis. Jorge rebate a bolinha e esta percorre 16 metros em linha reta. Miguel a devolve em linha reta com um ângulo de  $30^\circ$  com a linha reta descrita pela bolinha após a rebatida de Jorge. Desta vez, a bolinha percorre 10 metros. Que distância deverá percorrer Jorge para rebater a bolinha?

Use a aproximação:  $\sqrt{3} = 1,7$ .

## GABARITO (E.I.)

1. C    2. E    3. B

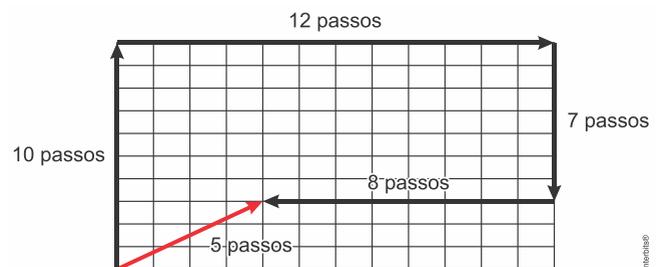
4.

Trajetória descrita em quadrículas, cada uma contendo um passo de distância:



- a) Os vetores pretos representam os passos dados nas direções sugeridas, sendo o ponto de partida à esquerda do diagrama, sendo 10 passos no sentido norte, doze no sentido leste, sete para o sul e oito para oeste.
- b) Em linha reta do ponto de partida até o ponto de chegada está representado no diagrama com a cor vermelha e a soma vetorial de todos os passos dados e representados em preto, ou seja, o vetor resultante. O seu cálculo é realizado usando o teorema de Pitágoras entre o início e o final do trajeto:

$$R = \sqrt{4^2 + 3^2} \therefore R = 5 \text{ passos.}$$



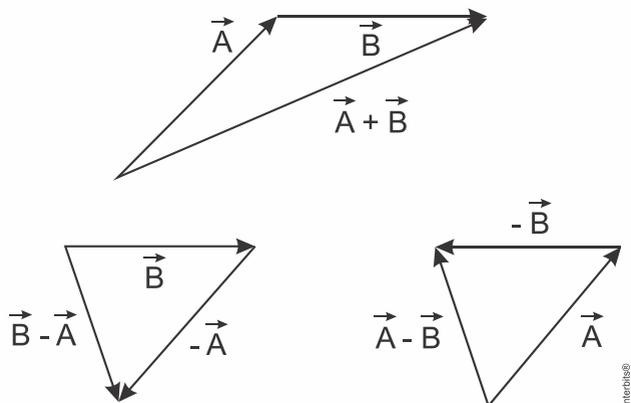
5. C    6. D

7.

$$|A + B| = 8\sqrt{3} \text{ m}$$

$$|A - B| = |B - A| = 8 \text{ m}$$

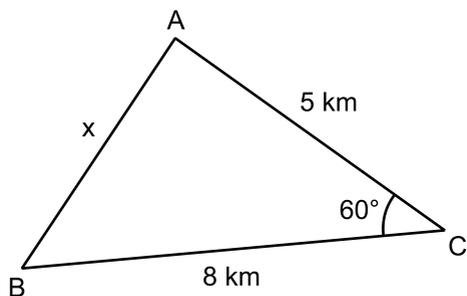
Observe a figura a seguir:



8. B

9.

Aplicando a lei dos cossenos no triângulo abaixo, obtenmos a distância x entre o navio A e o navio B:



$$x^2 = 5^2 + 8^2 - 2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \cos 60^\circ$$

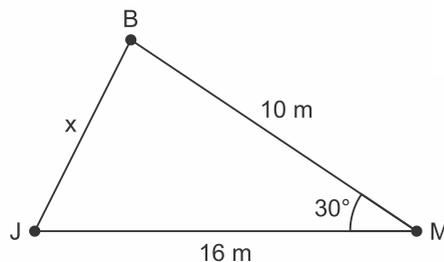
$$x^2 = 25 + 64 - 2 \cdot 40 \cdot \frac{1}{2}$$

$$x^2 = 49$$

$$\therefore x = 7 \text{ km}$$

10.

Sendo x a distância procurada, pela lei dos cossenos, obtemos:



$$x^2 = 16^2 + 10^2 - 2 \cdot 16 \cdot 10 \cdot \cos 30^\circ$$

$$x^2 = 256 + 100 - 320 \cdot \frac{1,7}{2}$$

$$x = \sqrt{84}$$

$$\therefore x = 2\sqrt{21} \text{ cm}$$

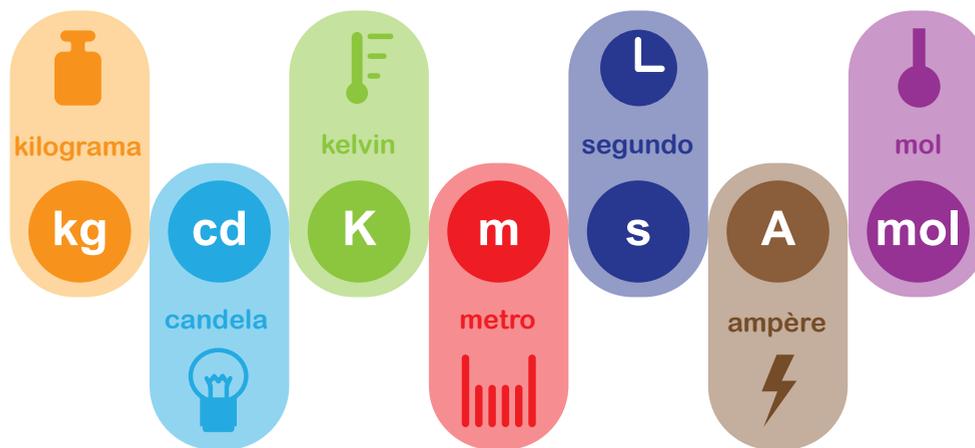
## NOTAÇÃO CIENTÍFICA E UNIDADES

### 1. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.)

Ao analisar os diferentes fenômenos físicos ao longo do nosso curso, vamos nos deparar com as famosas unidades de medida. Elas estão presentes em diversas situações cotidianas e elas têm por objetivo quantificar a matéria analisada. Para isso, existe um sistema que padroniza tais unidades de medidas, chamado Sistema Internacional de Unidades, o S.I.

No esquema a seguir apresentamos as sete unidades de medidas básicas, baseadas nas grandezas físicas fundamentais. São elas: massa, luminosidade, temperatura, comprimento, tempo, corrente elétrica e quantidade de matéria.

## Sistema Internacional de Unidades



A partir de tais unidades básicas, definimos as unidades derivadas que são obtidas a partir de operações matemáticas feitas com as unidades básicas. Por exemplo, a velocidade média é obtida pela razão (divisão) da grandeza comprimento, representada, em metros, pela grandeza tempo, representada em segundos. Ou ainda, quando nos referimos a volume, o S.I. padroniza a unidade metro cúbico ( $m^3$ ), que obtido por um cálculo multiplicativo em três dimensões.

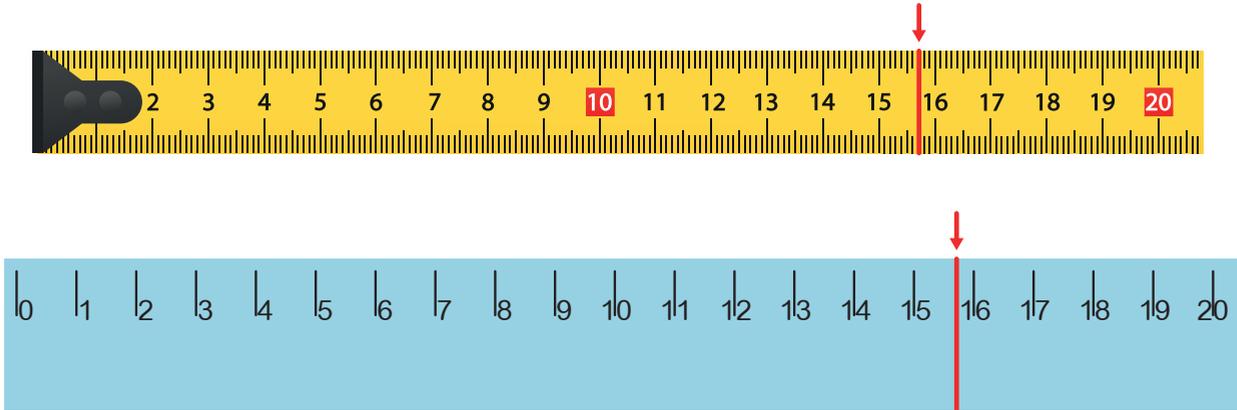
Além disso, temos grandezas e unidades que não encontraremos padronizadas pelo S.I., no entanto, são aceitas pela sua ampla utilização cotidiana. Temos como exemplo o comprimento, dado em quilômetros (km), e o tempo, dado em hora (h). A partir da associação entre os dois, obtemos uma unidade derivada muito utilizada no trânsito quando nos referimos à velocidade dos carros: o quilômetro por hora (km/h). Outro exemplo é a energia dada em caloria (cal), unidade presente nos alimentos, que está fora do S.I., mas é amplamente aceita.

Unidades Derivadas		
Grandeza	Unidade	Símbolo
Área	Metro quadrado	$m^2$
Volume	Metro cúbico	$m^3$
Densidade	Quilograma por metro cúbico	$Kg/m^3$
Velocidade	Metro por segundo	$m/s$
Aceleração	Metro por segundo ao quadrado	$m/s^2$
Energia	Joule	J
Potência	Joule por segundo ou watt	$J/s$ ou W
Diferença de Potencial	volt	V



## 2. OPERAÇÃO COM ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS

A precisão com que medições físicas são feitas varia de acordo com o instrumento utilizado. Por exemplo, se temos uma régua graduada em centímetros e uma trena, graduada em milímetros, a precisão da trena será maior. Vejamos uma situação possível:



Se medirmos a capa de um livro usando a régua, podemos observar que a medição está entre 15 cm e 16 cm. Por estar mais próximo do 16, vamos estipular um valor, por exemplo, 15,7cm. O valor 15 é formado por dois algarismos dos quais temos certeza. O 7 é considerado um valor duvidoso. A junção desses três algarismos é chamada de algarismos significativos. Poderíamos estipular mais algarismos, no entanto, não seriam significativos.

No caso de usarmos a trena, que tem uma graduação mais precisa, é possível observar que o tamanho da capa do livro, de fato, está entre 15,7 cm e 15,8 cm. Aqui, o algarismo duvidoso será o 2, pois em nossa situação, parece que a medida está no meio dessa faixa a qual temos certeza. Assim, o valor 15,72cm apresenta 4 algarismos significativos.

Nas operações com os algarismos significativos, teremos:

- **Adição e subtração:** após realizar a operação normalmente, arredondar o valor do resultado de modo que ele tenha o mesmo número de casas decimais que a menor número de casas decimais da operação. Exemplo:

$$\begin{array}{r}
 13,245 \\
 + 2,7 \\
 \hline
 15,945
 \end{array}$$

← Menor número de casas decimais (1)

Resultado com 1 casa decimal

- **Multiplicação e Divisão:** após realizar a operação normalmente, arredondar o valor do resultado de modo que ele tenha o mesmo número de algarismos significativos que o fator que possui a menor quantidade de algarismos significativos. Exemplo:

$$\begin{array}{r}
 2,31 \\
 \times 1,4 \\
 \hline
 3,234
 \end{array}$$

← Menor número de algarismos significativos (2)

Resultado com 2 algarismos significativos



## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

- Escreva em notação científica com, no máximo, 3 algarismos significativos:
  - 23.000.000
  - 1.325.000
  - 8.532.000.000
  - 12.000.000.000.000

- Calcule, indicando o resultado em notação científica:
  - $0,5 \times 10^{11} + 22,4 \times 10^8$
  - $802 \times 10^{12} - 52 \times 10^{13}$
  - $(3,2 \times 10^{-3}) : (4 \times 10^{-16})$

- (ENEM 2022)** Ao escutar a notícia de que um filme recém-lançado arrecadou, no primeiro mês de lançamento, R\$ 1,35 bilhão bilheteria, um estudante escreveu corretamente o número que representa essa quantia, com todos os seus algarismos.

O número escrito pelo estudante foi

- 135.000,00.
  - 1.350.000,00.
  - 13.500.000,00.
  - 135.000.000,00.
  - 1.350.000.000,00.
- (ENEM 2020)** Pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, produziram miniaturas de objetos em impressoras 3D de alta precisão. Ao serem ativadas, tais impressoras lançam feixes de laser sobre um tipo de resina, esculpindo o objeto desejado. O produto final da impressão é uma escultura microscópica de três dimensões, como visto na imagem ampliada.



A escultura apresentada é uma miniatura de um carro de Fórmula 1, com 100 micrômetros de comprimento. Um micrômetro é a milionésima parte de um metro.

Usando notação científica, qual é a representação do comprimento dessa miniatura, em metro?

- $1,0 \times 10^{-1}$
- $1,0 \times 10^{-3}$
- $1,0 \times 10^{-4}$
- $1,0 \times 10^{-6}$
- $1,0 \times 10^{-7}$

### 5. (ENEM 2001)

#### SEU OLHAR

(Gilberto Gil, 1984)

Na eternidade  
Eu quisera ter  
Tantos anos-luz  
Quantos fosse precisar  
Pra cruzar o túnel  
Do tempo do seu olhar

Gilberto Gil usa na letra da música a palavra composta ANOS-LUZ. O sentido prático, em geral, não é obrigatoriamente o mesmo que na ciência. Na Física, um ano luz é uma medida que relaciona a velocidade da luz e o tempo de um ano e que, portanto, se refere a

- tempo.
- aceleração.
- distância.
- velocidade.
- luminosidade.

- (FUVEST 2022)** Em fevereiro de 2021, um grupo de físicos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) publicou um artigo que foi capa da importante revista Nature. O texto a seguir foi retirado de uma reportagem do site da UFMG sobre o artigo:

O nanoscópio, prossegue Ado Jorio (professor da UFMG), ilumina a amostra com um microscópio óptico usual. O foco da luz tem o tamanho de um círculo de 1 micrômetro de diâmetro. "O que o nanoscópio faz é inserir uma nanoantena, que tem uma ponta com diâmetro de 10 nanômetros, dentro desse foco de 1 micrômetro e escanear essa ponta. A imagem com resolução nanométrica é formada por esse processo de escaneamento da nanoantena, que localiza o campo eletromagnético da luz em seu ápice", afirma o professor.

Itamar Rigueira Jr. "Nanoscópio da UFMG possibilita compreender estrutura que torna grafeno supercondutor". Adaptado. Disponível em <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/>.

Gadelha A C et al. (2021), Nature, 590, 405-409, doi: 10.1038/s41586-021-03252-5.

Com base nos dados mencionados no texto, a razão entre o diâmetro do foco da luz de um microscópio óptico usual e o diâmetro da ponta da nanoantena utilizada no nanoscópio é da ordem de:

- a) 0,0001
- b) 0,01
- c) 1
- d) 100
- e) 10000

7. (UEM-PAS 2022) Há evidências de que o planeta Terra foi formado há 4,5 bilhões de anos. Há, também, indícios de vida encontrados em rochas na Groenlândia, datados de 3,8 bilhões de anos. Segundo essas informações, assinale o que for correto em relação à origem da vida na Terra.

- 01) Se considerarmos a hipótese de que rochas mais antigas da Terra datam de 3,9 bilhões de anos e de que nelas não foram encontrados registros de vida, então as rochas encontradas na Groenlândia foram formadas 1 bilhão de anos após as rochas mais antigas.
- 02) Considerando as hipóteses do enunciado de comando da questão, podemos afirmar que a diferença entre o período de formação da Terra e o das rochas encontradas na Groenlândia é de  $7 \times 10^8$  anos.
- 04) Os estromatólitos têm sido apresentados pelos cientistas como uma evidência de atividade biológica primitiva.
- 08) Supondo que a hipótese do enunciado de comando esteja correta para o ano 2000 da nossa era, então em 2021 podemos afirmar que a formação do planeta Terra teria ocorrido há  $2,1 \times 10^6$  anos.
- 16) O experimento de Miller-Urey em 1953, usando um aparelho que simulava as condições da Terra em seus primórdios, constatou a impossibilidade de formação de moléculas orgânicas a partir de substâncias inorgânicas sem a presença de seres vivos.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Na(s) questão(ões), as medições são feitas por um referencial inercial. O módulo da aceleração gravitacional é representado por  $g$ . Onde for necessário, use  $g = 10 \text{ m/s}^2$  para o módulo da aceleração gravitacional.

8. (UFPR 2023) Ao apresentar informações sobre grandezas físicas, a correta utilização de unidades de medida é tão importante quanto os valores numéricos dessas grandezas. O uso incorreto da unidade de medida pode alterar consideravelmente os resultados obtidos numa dada medida, podendo, inclusive, invalidar o processo. Considerando essas informações, uma unidade de medida de comprimento é o/a:

- a) ano-luz.
- b) atmosfera.
- c) Tesla.
- d) watt.
- e) hertz.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Na(s) questão(ões), as medições são feitas por um referencial inercial. O módulo da aceleração gravitacional é representado por  $g$ . Onde for necessário, use  $g = 10 \text{ m/s}^2$  para o módulo da aceleração gravitacional.

9. (UFPR 2022) Ao realizar manipulações com grandezas físicas, é importante se ter ideia das ordens de grandeza envolvidas numa dada situação. Com base no exposto, assinale a alternativa que apresenta corretamente a ordem de grandeza da espessura de um telefone celular.

- a)  $10^{-9} \text{ m}$ .
- b)  $10^{-6} \text{ m}$ .
- c)  $10^{-2} \text{ m}$ .
- d)  $10^1 \text{ m}$ .
- e)  $10^3 \text{ m}$ .

10. (ENEM) O dono de uma oficina mecânica precisa de um pistão das partes de um motor, de 68 mm de diâmetro, para o conserto de um carro. Para conseguir um, esse dono vai até um ferro velho e lá encontra pistões com diâmetros iguais a 68,21 mm; 68,102 mm; 68,001 mm; 68,02 mm e 68,012 mm. Para colocar o pistão no motor que está sendo consertado, o dono da oficina terá de adquirir aquele que tenha o diâmetro mais próximo do que ele precisa. Nessa condição, o dono da oficina deverá comprar o pistão de diâmetro

- a) 68,21 mm
- b) 68, 102 mm
- c) 68,02 mm
- d) 68, 012 mm
- e) 68,001 mm

## GABARITO (E.I.)

1.

- a)  $23.000.000 = 2,3 \times 10^7$
- b)  $1.325.000 = 1,33 \times 10^6$
- c)  $8.532.000.000 = 8,53 \times 10^9$
- d)  $12.000.000.000.00 = 1,2 \times 10^{13}$

2.

- a)  $0,5 \times 10^{11} + 22,4 \times 10^8 = 500 \times 10^8 + 22,4 \times 10^8 = 5,2 \times 10^{10}$
- b)  $802 \times 10^{12} - 52 \times 10^{13} = 2,8 \times 10^{14}$
- c)  $(3,2 \times 10^{-3}) : (4 \times 10^{-16}) = 0,8 \times 10^{-3 - (-16)} = 8 \times 10^{12}$

3. E

4. C

5. C

6. D

7.  $02 + 04 = 06$ .

8. A

9. C

10. E

## EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS FÍSICOS

### 1. MÉTODO CIENTÍFICO

A física, como uma ciência da natureza, busca explicar fenômenos do Universo. Para formular teorias e leis, existe um padrão para se provar as ideias iniciais, as quais chamamos de hipóteses. Nem sempre esse padrão é seguido fielmente. O método científico, ainda que seja mutável e variável, possui componentes básicos para o seu funcionamento, sendo eles:

- **Observação:** podem ser observações através da leitura de textos sobre o assunto ou observações de algum fenômeno ou propriedade.
- **Elaboração de hipóteses:** levantamento de questões e hipóteses sobre o que foi observado elencando possíveis justificativas para o fato estudado.
- **Experimentação:** etapa em que o pesquisador realiza os experimentos em busca de provar ou anular as hipóteses levantadas.
- **Discussão dos resultados e conclusão:** após a execução dos experimentos, se o pesquisador observa um padrão, ou seja, obtém respostas que tendem a um mesmo resultado, as hipóteses são validadas. Caso contrário, ele deve retomar o método levantando novas hipóteses.

Deve-se levar em consideração que a ciência é altamente influenciada pelo contexto em que se faz as descobertas. Assim, o método científico está sempre sujeito a novas interpretações, revisões e confrontos de ideias.

### 1.1. FÍSICA CLÁSSICA

Assim evoluiu a física. Do grego *physis*, que significa natureza, essa ciência evolui até hoje em busca de explicar tudo que acontece à nossa volta. Durante nossa formação, estudamos elas em etapas, seguindo uma sequência lógica, mas isso não quer dizer que as descobertas sobre cada tema da física foi descoberto e estudado nessa ordem. Ao longo do nosso ano, estudaremos os temas da Física Clássica:

### 1.2. MECÂNICA

Área que estuda os movimentos, a atuação de forças sobre um determinado corpo e as variações de energia. Tem como seu principal nome o físico Isaac Newton. Ela se subdivide em cinemática, dinâmica, estática e mecânica dos fluidos.

Exemplo: o movimento dos corpos celestes.



### 1.3. TERMODINÂMICA

Esta grande área estuda os fenômenos em situação de equilíbrio e propriedades macroscópicas como pressão, volume e temperatura. Tem como subdivisões a termologia, dilatação, calorimetria e as leis da termodinâmica, campos em que são estudados os conceitos de quantidade de calor, temperatura, trabalho etc.

Exemplo: o efeito da garrafa térmica de manter a temperatura do líquido em sua parte interna.



Exemplo: o som produzido por um violão.



### 1.4. ELETRICIDADE E ELETROMAGNETISMO

Uma das maiores frentes da física, o eletromagnetismo estuda os fenômenos da eletrostática e eletrodinâmica, associados ao magnetismo ou não. Nela, trabalharemos os conceitos de carga, corrente, tensão, potência, entre outros.

Exemplo: as descargas elétricas que percorrem o céu entre a nuvem e a terra; o fenômeno do magnetismo atrelado às auroras boreais.



### 1.5. ONDULATÓRIA

As ondas e as oscilações também são um objeto de estudo da física ondulatória, que explora suas características e propriedades. Sendo assim, conseguimos estudar fenômenos como a interferência sonora, a polarização e a ressonância, por exemplo.

### 1.6. ÓPTICA

Um ramo da ondulatória, a ótica geométrica dá maior atenção ao estudo da luz. Exploramos os efeitos da lente, a visão dos seres humanos, a formação de imagens e um fenômeno muito importante que é a refração.

Exemplo: o arco-íris em dias de chuva.



### EXERCÍCIOS DE SALA

1. (ITA 2022) Assinale a opção que apresenta a sequência que melhor descreve o ciclo de ações envolvidas no método científico (hipotético - dedutivo):
  - a) Observação → Hipótese → Experimento → Análise dos Resultados → Conclusões → Observação → . . .
  - b) Introdução → Hipótese → Argumentação → Conclusões → Introdução → . . .
  - c) Hipótese → Argumentação → Contra Argumentação → Consenso → Hipótese → . . .
  - d) Observação → Hipótese → Argumentação → Contra Argumentação → Consenso → Observação → . . .
  - e) Hipótese → Argumentação → Consenso → Experimento → Observação → Hipótese → . . .

2. **(G1 - IFCE)** Sobre método científico, é correto afirmar que
- o início de uma pesquisa científica é marcado a partir de seus primeiros experimentos.
  - uma pesquisa científica inicia-se a partir da observação de determinado fenômeno, seguido de questionamentos.
  - a hipótese deve ser formulada logo após a metodologia, evitando-se testes falsos.
  - as conclusões que forem tiradas nunca poderão servir de base para novas hipóteses.
  - os cientistas devem compartilhar suas informações exclusivamente por meio de congressos.

3. **(SIMULADO 2020)** Os cientistas buscam explicações para o comportamento do Universo como um todo. É a interminável procura de modelos cada vez mais sofisticados. Dois grandes cientistas apresentam a seguinte reflexão:

“Os conceitos físicos são criações livres da mente humana, não sendo, por mais que possam parecer, singularmente determinados pelo mundo exterior. Imagine um certo relógio que não pode ser aberto para se ver como o mecanismo interior funciona. Suponha que uma pessoa analisando o mostrador com seus ponteiros que giram a velocidades diferentes deseja compreender o funcionamento no interior desse relógio.”

Einstein, A. e Infeld, L. A Evolução da Física. Editora Guanabara Koogan 4ª edição 1988.

Qual o procedimento científico que uma pessoa deve seguir para entender esse mecanismo?

- Deverá efetuar medições precisas e chegará ao mecanismo real.
- Não poderá compreender o funcionamento do mecanismo.
- Observando o comportamento externo do relógio, medindo com exatidão as velocidades dos ponteiros, a pessoa chega ao conhecimento real do mecanismo interno do relógio.
- Deverá, pela imaginação, elaborar mentalmente um mecanismo que responderá por todas as coisas observadas sem jamais afirmar que chegou ao mecanismo real.
- Deverá aplicar o método científico que consiste em observar, realizar experimentos e raciocinar, chegando ao mecanismo real do relógio.

4. “A evolução da humanidade traz consigo uma evolução de Consciência, algo que se reflete no acelerado desenvolvimento tecnológico motivado pela busca incessante de entender seu lugar na existência e compreender os mecanismos de funcionamento da natureza. A esse último item, podemos incluir a evolução das leis e teorias físicas, que têm sua origem nos estudos de gênios da humanidade que buscaram descrever a natureza e seus fenômenos.”

Silva, Cristiano Oliveira da. Física Clássica: entenda como foi sua evolução . Disponível em <https://engenharia360.com/entenda-como-a-engenharia-sustentavel-esta-presente-na-construcao-civil/>

De acordo com a evolução da física, assunto tratado no texto, é correto afirmar:

- Somente pessoas geniais participaram da construção da física clássica. Elas tinham acesso a materiais experimentais e testaram as hipóteses que lhes eram propostas
- Todas as descobertas da física surgiram do acaso, como por exemplo, o episódio da maçã que caiu na cabeça de Newton.
- Uma teoria física, após ser proposta por um estudioso, não deve ser questionada e, muito menos, substituída.
- A evolução da física não acompanhou a evolução da sociedade. Ainda que a física tenha obtido grandes resultados, a sociedade em geral ainda não usufruiu de nenhuma dessas descobertas.
- A Física se desenvolve em função da necessidade do homem de conhecer o mundo natural e controlar e reproduzir as forças da natureza em seu benefício.

5. “A Física Clássica é aquela que envolve fenômenos que ocorrem em escalas macroscópicas, como movimento dos astros e projéteis, funcionamento de máquinas térmicas, acústica, óptica geométrica, hidrostática, eletrostática, eletrodinâmica clássica, etc. Esse ramo da Física foi desenvolvido ao longo da história por grandes nomes, como Isaac Newton, Galileu Galilei, Johannes Kepler, Lorde Kelvin, entre outros.”

HELERBROCK, Rafael. “Física”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

Quais das associações abaixo é a correta E faz parte dos estudos da física clássica?

- Descoberta da gravidade - Ondulatória
- Descoberta do Bóson de Higgs - Física Atômica
- A proposição da escala Kelvin - Termodinâmica
- A lei das órbitas, de Kepler - Teoria da Relatividade
- Princípio de Arquimedes - Óptica

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (UECE) Atente ao seguinte estudo de caso: Em um hospital do interior do Ceará, um grupo de pesquisadores pretende investigar o efeito da adição da vitamina C à medicação rotineira para pacientes hipertensos, partindo da informação, existente em literatura, de que o ácido ascórbico combinado a medicamento para hipertensão potencializa este medicamento.

Considerando as etapas do método científico para um experimento relacionado a essa problemática, assinale a opção que **NÃO** corresponde a uma delas.

- Observação.
  - Formulação de hipótese.
  - Realização de dedução.
  - Uso do senso comum para as discussões e conclusões.
2. (UFSC) Leia o texto a seguir com atenção. "No esforço para entender a realidade, somos um homem que tenta compreender o mecanismo de um relógio fechado. Ele vê o mostrador e os ponteiros, escuta o tique-taque, mas não tem como abrir a caixa. Sendo habilidoso, pode imaginar o mecanismo responsável pelo que ele observa, mas nunca estará seguro de que sua explicação é a única possível."

(Essas palavras foram ditas pelo cientista Albert Einstein, referindo-se ao caminho das descobertas científicas, e extraídas do livro FAVARETO, J. A. "Biologia." 1 ed. São Paulo: Moderna. v. único, p. 2.)

Em relação à ciência e ao método científico, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01) A ciência pode ser entendida como um contingente aleatório e estático do conhecimento, baseado em observação, experimentação e generalização.
- 02) Uma vez levantada, por indução, uma hipótese para explicar um fenômeno, os cientistas fazem uma dedução, prevendo o que pode acontecer se sua hipótese for verdadeira.
- 04) Os experimentos, capazes de testar as hipóteses formuladas, devem lidar com uma parte do problema de cada vez e ser cuidadosamente controlados.
- 08) Confirmados os resultados, eles devem ser publicados em jornais diários locais, de grande circulação, para que possam ser analisados e criticados pela população em geral, constituindo-se, então, em leis científicas.
- 16) As conclusões do método científico são universais, ou seja, sua aceitação não depende do prestígio do pesquisador, mas de suas evidências científicas.

3. (UERJ) Desde o início, Lavoisier adotou uma abordagem moderna da química. Esta era sintetizada por sua fé na balança.

(STRATHERN, Paul. O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.)

Do ponto de vista do método científico, esta frase traduz a relevância que Lavoisier atribuía a:

- teorias
  - modelos
  - hipóteses
  - experimentos
4. São objetivos do estudo da mecânica os seguintes temas:
- Estudar a velocidade relativa entre carros no trânsito
  - Entender o fluxo magnético do planeta Terra
  - Compreender o fluxo de calor entre corpos de temperaturas diferentes
  - Calcular a potência útil gerada por uma usina eólica
  - Medir a dilatação de sólidos

5. (UEPB/2005 - ADAPTADA)

O físico italiano Galileu Galilei (1564-1642) realizou vários trabalhos fundamentais para o surgimento da nova física, dentre estes, destacamos o estudo da queda dos corpos, sobre o qual ele fez várias experiências com o objetivo de estudar as leis do movimento dos corpos em queda. A respeito deste físico famoso, analise:

- 1 Os experimentos citados referem-se ao estudo da mecânica clássica
- 2 Galileu fez proposições inovadoras para o mundo e jamais obtivemos avanços nesse ramo.
- 3 Galileu fez tais experimentos pois se tratavam de uma subárea da teoria da relatividade, mais tarde trabalhada por Einstein.

A partir da análise feita, assinale a alternativa correta:

- Apenas as proposições 1 e 2 são verdadeiras.
  - Apenas a proposição 1 é verdadeira.
  - Apenas as proposições 1 e 2 são verdadeiras.
  - Apenas a proposição 2 é verdadeira.
  - Todas as proposições são falsas.
6. (UFG GO)

Uma invenção científica, realizada em um país europeu, culminou no surgimento de uma nova área do conhecimento da Física, provocando uma grande transformação econômica. Essa invenção levou ao exponencial crescimento da exploração de um determinado minério. Tal fato viabilizou a criação de uma grande rede que mudou o cenário europeu. Essa invenção, a área do conhecimento e o extrativismo mineral foram, respectivamente,



- a) o motor de combustão interna, o desenvolvimento da termodinâmica e o petróleo, para o abastecimento dos automóveis, que geraram a rede rodoviária.
- b) o motor elétrico, o desenvolvimento do eletromagnetismo e o cobre, para a distribuição de energia através da rede elétrica.
- c) a máquina a vapor, o desenvolvimento da termodinâmica e o ferro, para a construção dessas máquinas e da rede ferroviária.
- d) a máquina a vapor, o desenvolvimento da termodinâmica e o carvão, para alimentar navios a vapor, que geraram a rede pluvial.
- e) o transistor, o desenvolvimento dos semicondutores e o silício, para a produção de dispositivos eletrônicos, que geraram a rede mundial de computadores.

**7. (UFU MG)**

No decorrer da história, o homem tem empregado princípios físicos para facilitar suas atividades cotidianas como, por exemplo, o uso de alavancas para reduzir seu esforço, o que implicou a construção de guindastes e outros tipos de máquinas. Considere o esquema abaixo, no qual uma pessoa exerce uma força de 50 N perpendicular à barra. Na outra extremidade da barra, há um bloco de 10 Kg cujo centro de massa encontra-se a 1m do ponto de apoio da barra.

Autor	Contribuição	Fenômeno
( I ) - Galileu - Copérnico - Kepler	(a) Teoria da Relatividade	(F1) Atração gravitacional entre a Terra e o Sol
( II ) - Einstein	(b) Modelo Heliocêntrico	(F2) Fissão nuclear
( III ) - Plank - Schrödinger	(c) Mecânica Quântica	(F3) Movimento dos planetas em torno do Sol
( IV ) - Newton	(d) Mecânica Clássica	(F4) - Descrição de movimentos com velocidades próximas a da luz.

As relações corretas com a sequência Autor, Contribuição e Fenômeno estão na alternativa:

- a) ( I – b – F3), ( II – c – F4), ( III – a – F2) e ( IV – d – F2).
- b) ( I – d – F3), ( II – a – F4), ( III – c – F2) e ( IV – a – F2).
- c) ( I – d – F3), ( II – c – F4), ( III – a – F2) e ( IV – b – F2).
- d) ( I – b – F3), ( II – a – F4), ( III – c – F2) e ( IV – d – F1).

**8. (UFRGS)** O modelo de universo proposto por Kepler, apesar de Heliocêntrico, tinha disparidades com o modelo de Copérnico. Marque a alternativa que contém tais disparidades.

- A) Copérnico acreditava também, de forma errada, que o movimento no céu era circular e uniforme. A 2ª lei de Kepler nos mostra que o movimento dos planetas ao redor do centro da galáxia é variado.
- B) Copérnico acreditava que o movimento no céu era circular e uniforme. A 3ª lei de Kepler nos mostra que o movimento dos planetas ao redor do Sol é variado.
- C) No modelo de Copérnico as trajetórias dos planetas eram circulares, enquanto no de Kepler as trajetórias eram elípticas. Como sabemos hoje, as trajetórias dos planetas ao redor do sol são elípticas.
- D) Nenhuma das anteriores.
- E) No modelo de Copérnico as trajetórias dos planetas eram elípticas, enquanto no de Kepler as trajetórias eram circulares. Como sabemos hoje, as trajetórias dos planetas ao redor do sol são elípticas.

**9.** Complete a frase a seguir:

A \_\_\_\_\_ é uma das áreas da(o) \_\_\_\_\_ responsável pelo estudo do movimento dos corpos, sem levar em conta suas causas. A \_\_\_\_\_ de um corpo é uma das mais importantes grandezas da Cinemática e representa a razão entre a(o) \_\_\_\_\_ por um corpo e a(o) \_\_\_\_\_ decorrido(a) desse movimento.

- a) Dinâmica; Física; aceleração; variação de velocidade; intervalo de tempo
- b) Cinemática; Física; velocidade; deslocamento sofrido; intervalo de tempo
- c) Hidrostática; Física; pressão; força aplicada; energia
- d) Relatividade; Mecânica; aceleração; dilatação sofrida; mudança de comprimento
- e) Cinemática; Física; velocidade; trajetória; intervalo de tempo

**10.** “ James Clerk Maxwell foi um dos mais importantes nomes da Física.

Baseado em um trabalho de Faraday, Maxwell introduziu, em 1862, o conceito de campo. Em seguida, mostrou que um campo magnético pode ser criado pela variação de um campo elétrico.

Ele também mostrou que os campos elétrico e magnético podem ser unificados em um fenômeno único: o eletromagnetismo. Além disso, mostrou que ondas eletromagnéticas viajam pelo espaço a uma velocidade igual à velocidade da luz (300 000 Km/s). Assim, ele criou a hipótese de que a luz era uma forma de onda eletromagnética.”

Biografia de James Clerk Maxwell. Disponível em <https://www3.unicentro.br/petfisica/2016/05/15/1321/>





**CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E SUAS TECNOLOGIAS**

---

**0**

**QUÍMICA**

---



## VISÃO GERAL DA MATÉRIA

### 1. O QUE ESTUDA A QUÍMICA E O QUE É MATÉRIA?

Antes de adentrarmos de fato no mundo da Química é muito importante deixar claro o que é exatamente o estudo da Química. Para tal, é preciso defini-la:

Química é a ciência que estuda a matéria, suas transformações e a energia envolvida nas mesmas.

Beleza, mas então o que é matéria?

Tudo o que tem massa e ocupa espaço é denominado matéria. Logo, qualquer coisa que tenha existência física ou real é matéria.

Então sim, tudo o que está à sua volta é matéria. Sua mesa, seu lápis, seu caderno, você mesmo, tudo possui massa e ocupa espaço, certo? Então, tudo é matéria! E já que tudo se engloba como matéria e a Química é o estudo da mesma, tudo é Química.

Estudar Química, portanto, é estudar o que está à sua volta e compreender a dinâmica dessa infinidade de materiais diferentes que nos cercam a todo momento. Neste módulo, portanto, vamos nos concentrar em estudar a forma com que a matéria se apresenta, em sua visão macroscópica (visível a olho nu) e microscópica (a nível molecular).

### 2. ÁTOMO, ELEMENTO E MOLÉCULA: QUAL A DIFERENÇA?

#### 2.1. ÁTOMO

As primeiras ideias sobre a estrutura da matéria surgiram na Grécia, por volta de 450 a.C., com os filósofos Demócrito e Leucipo. Eles sugeriram que, dividindo-se sucessivamente uma substância, chegaríamos a uma unidade indivisível, o átomo (do grego "átomos", que significa "não divisível").

Então podemos dizer que toda matéria é constituída por entidades extremamente pequenas: **os átomos**.

Temos então que:

Átomos são as partículas que formam a matéria, ou seja, são a menor parte existente da matéria.

Os átomos são constituídos por prótons, nêutrons e elétrons e estudaremos mais sobre eles e sua constituição ao decorrer das aulas.

#### 2.2. ELEMENTO QUÍMICO

Conjunto de átomos iguais, isto é, de mesmo número atômico.

Cada elemento químico possui um nome e um símbolo, que é formado pela letra inicial (de forma e maiúscula) de seu nome em latim ou grego. No caso de elementos com a mesma inicial, é acrescentada uma segunda letra, minúscula. O símbolo é usado universalmente. Atualmente existem 118 elementos químicos diferentes que, combinados entre si, formam todos os materiais encontrados. Observe alguns exemplos a seguir:

Elemento	Símbolo
Hidrogênio	H
Oxigênio	O
Prata	Ag
Cloro	Cl

#### 2.3. MOLÉCULA

União de átomos de um mesmo elemento ou de elementos diferentes, caracterizando, dessa forma, uma substância.

Moléculas podem ser representadas graficamente por uma fórmula molecular, que indica o número de átomos de cada elemento existente na mesma.

Exemplos:

Substância	Fórmula
Água	H <sub>2</sub> O
Álcool	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O
Açúcar	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>
Gás Oxigênio	O <sub>2</sub>

**Resumidamente temos:**

**Átomo** = menor parte da matéria.

**Elemento químico** = conjunto de átomos iguais, isto é, de mesmo número atômico.

**Molécula** = união de átomos de elementos iguais ou diferentes.

### 3. ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

Podemos encontrar a matéria na Natureza em três estados físicos diferentes:

- **Sólido:** a matéria se encontra com a forma e volume definidos e próprios, como se observa por exemplo, no ouro.  
Pensando microscopicamente, a matéria se encontra com pouca agitação e pouca distância entre as partículas.
- **Líquido:** a matéria se encontra com forma indefinida (amorfa) e volume definido, como por exemplo, a água.  
Pensando microscopicamente, a matéria se encontra com nível médio de agitação e distância.
- **Gasoso:** a matéria no estado gasoso terá forma e volume indefinidos, como por exemplo, o ar.  
Pensando microscopicamente, a matéria no estado gasoso terá alto nível de agitação e distância entre as partículas.

## 4. SUBSTÂNCIAS, MISTURAS E SISTEMAS

### 4.1. SUBSTÂNCIA

Substância ou substância pura, é a matéria constituída por moléculas quimicamente iguais.

Exemplos: água ( $H_2O$ ), álcool ( $C_2H_6O$ ), gás oxigênio ( $O_2$ ) e etc.

Elas se subdividem em:

**Substância simples: composta por um único elemento químico**, isto é, um único tipo de átomo, independentemente da sua quantidade.

Exemplos:  $H_2$  (hidrogênio);  $O_2$  (oxigênio); Fe (ferro);  $S_8$  (enxofre), etc.

**Substância composta: composta por mais de um elemento químico**, isto é, mais de um tipo de átomo.

Exemplos:  $H_2O$  (água);  $CO_2$  (gás carbônico);  $C_6H_{12}O_6$  (glicose), HCl (ácido clorídrico), etc.

### 4.2. MISTURA

Mistura é a espécie de matéria constituída, literalmente, pela mistura de duas ou mais substâncias puras.

Exemplos: água + açúcar, água + óleo, álcool + gasolina e etc.

### 4.3. SISTEMAS

Sistema é o nome dado a uma porção de matéria isolada para estudo.

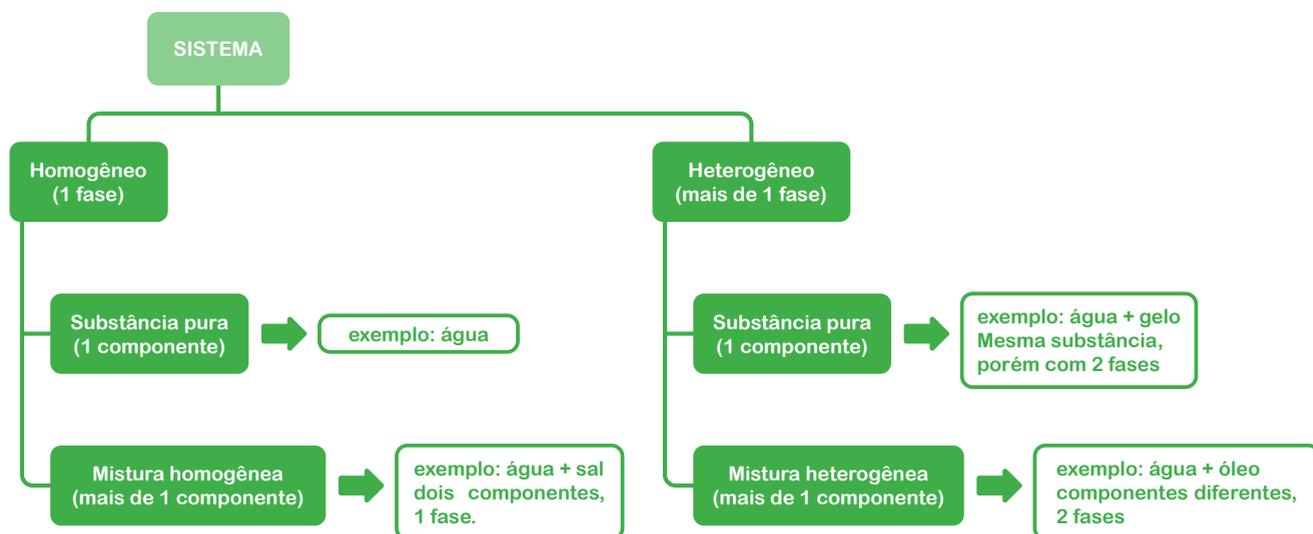
A partir daí, podemos classificar esses sistemas em **homogêneos ou heterogêneos**.

- **Sistema homogêneo:** esse tipo de sistema será visualmente uniforme e apresentará as mesmas características em todos os seus pontos.  
Como o sistema apresenta somente uma porção homogênea, podemos dizer que ele contém uma fase. É importante frisar que essa porção uniforme pode estar em qualquer estado físico: sólido, líquido ou gasoso.

**Vale saber:** Fase é uma porção homogênea de matéria.

- **Sistema heterogêneo:** caso o sistema não seja visualmente uniforme, ele possuirá mais de uma fase, portanto será heterogêneo.

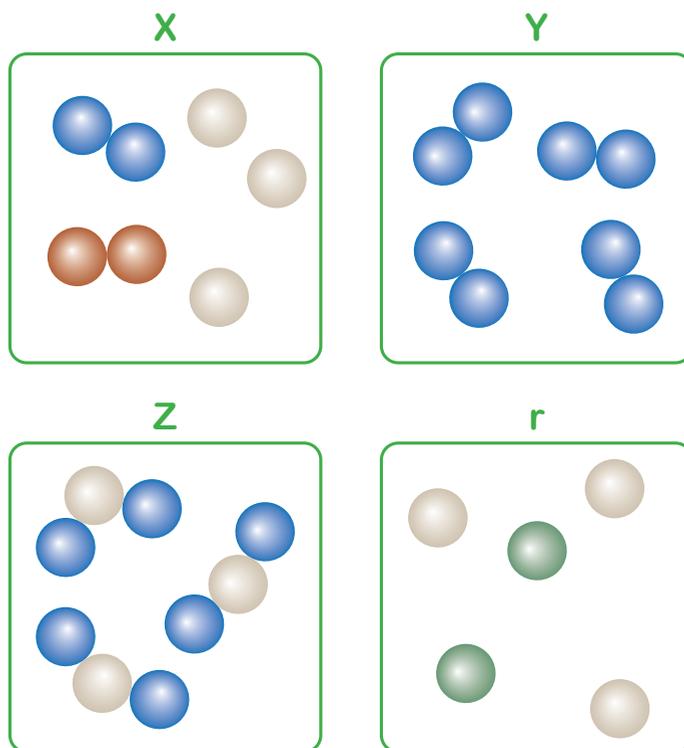
Podemos, então, classificar macroscopicamente um sistema de quatro formas diferentes:



E como identificar de maneira microscópica um sistema constituído por mistura ou substância pura ou ainda a quantidade de elementos químicos?

Vejamos:

Temos os **sistemas x, y, z e r** na figura, em que cada elemento está representado por uma esfera com cores diferentes:



No **sistema x**: temos três elementos diferentes, formando três diferentes combinações de átomos e, portanto, também três substâncias.

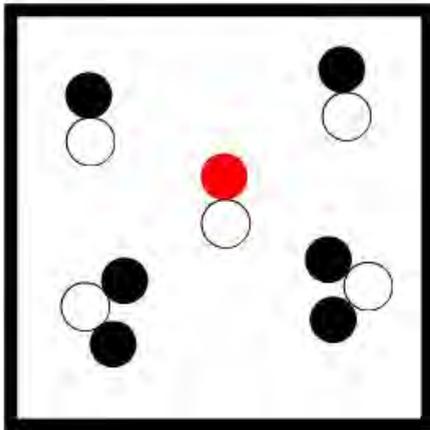
No **sistema y**: temos apenas um elemento, porém, apenas uma combinação de átomos e, portanto, uma substância.

No **sistema z**: temos dois elementos e uma substância.

No **sistema r**: temos dois elementos e duas substâncias.

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (MACKENZIE-SP) Indique o número de elementos, de átomos, de substâncias e de moléculas representados em um sistema formado por:



- a) 3, 12, 3,5  
 b) 9,4,5,4  
 c) 5,5,5,5,  
 d) 4,3,3,2  
 e) 12,5,4,4
2. Analise as afirmativas a seguir relacionadas aos estados físicos da matéria.

- I – Quando uma substância recebe ou perde energia na forma de calor, ela muda de estado físico.  
 II – Os estados físicos da matéria podem ser corretamente chamados de “estados de movimentação”.  
 III – A matéria é constituída de minúsculas partículas, que podem ser átomos, moléculas, íons e assim por diante.  
 IV – O que diferencia um estado físico da matéria de outro é a organização de suas partículas, que estarão sempre bem próximas umas às outras.

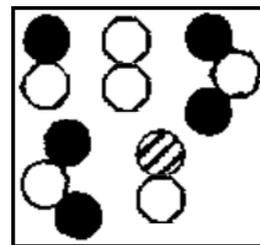
Assinale a alternativa que indica as afirmações corretas acerca do tema:

- a) I e III.  
 b) III e IV.  
 c) I, II e III.  
 d) II, III e IV.
3. (OSEC-SP) Em qual das sequências abaixo estão representados um elemento, uma substância simples e uma substância composta, respectivamente:
- a)  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$   
 b)  $H_2$ , Ne,  $H_2O$   
 c)  $H_2$ , HI, He  
 d)  $H_2O$ ,  $O_2$ ,  $H_2$   
 e)  $Cl$ ,  $N_2$ , HI

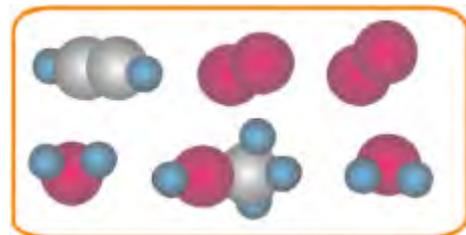
4. Considere os seguintes sistemas:  
 I. Ferro;  
 II. Leite;  
 III. Gasolina.  
 a) II e III são misturas homogêneas.  
 b) I, II e III são misturas homogêneas.  
 c) I é uma substância pura.  
 d) I e II são misturas homogêneas.  
 e) II e III são misturas heterogêneas.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. Observe a imagem a seguir e marque a alternativa correta:



- a) Na imagem, existem 6 moléculas.  
 b) Na imagem, temos apenas substâncias simples.  
 c) Na imagem, existem 3 substâncias compostas.  
 d) Na imagem, temos apenas substâncias compostas.  
 e) Na imagem, temos 14 átomos.
2. (PUC-SP-ADAPTADA) Considere o sistema abaixo:



Temos:

	elementos	átomos	moléculas	substâncias
a)	20	3	4	6
b)	3	20	6	4
c)	4	20	6	3
d)	2	6	20	4
e)	3	4	20	6

3. (ACAFE-SC-ADAPTADA) Correlacione a coluna 1 com a coluna 2.

1.  
 ( 1 ) – elemento químico  
 ( 2 ) – substância composta  
 ( 3 ) – substância simples  
 ( 4 ) – mistura



2.

- ( ) água
- ( ) gás oxigênio
- ( ) vinagre (composto por ácido acético e água)
- ( ) sódio
- ( ) água do mar
- ( ) liga de cobre

A sequência numérica, de cima para baixo, deve ser:

- a) 1 - 3 - 4 - 2 - 1 - 2
- b) 3 - 2 - 2 - 4 - 1 - 4
- c) 4 - 3 - 1 - 4 - 2 - 2
- d) 2 - 3 - 4 - 1 - 4 - 4
- e) 2 - 3 - 4 - 4 - 2 - 1

4. Os estados físicos da matéria correspondem às formas pela qual a matéria pode se apresentar na natureza. Considerando o quadro a seguir, complete-o com as propriedades dos estados físicos da matéria:

Estado físico	Forma	Volume	Compressibilidade
Sólido		Constante	
Líquido	Variável (assume a forma do recipiente)		
Gasoso			Alta

5. (Fuvest) Uma postagem de humor na internet trazia como título "Provas de que gatos são líquidos" e usava, como essas provas, fotos reais de gatos, como as reproduzidas aqui.



Bored Panda. <https://www.boredpanda.com>. Adaptado.

O efeito de humor causado na associação do título com as fotos baseia-se no fato de que líquidos:

- a) metálicos, em repouso, formam uma superfície refletora de luz, como os pelos dos gatos.
- b) têm volume constante e forma variável, propriedade que os gatos aparentam ter.
- c) moleculares são muito viscosos, como aparentam ser os gatos em repouso.
- d) são muito compressíveis, mantendo forma mas ajustando o volume ao do recipiente, como os gatos aparentam ser.
- e) moleculares são voláteis, necessitando estocagem em recipientes fechados, como os gatos aparentam ser.

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

Novas tecnologias de embalagens visam a aumentar o prazo de validade dos alimentos, reduzindo sua deterioração e mantendo a qualidade do produto comercializado. Essas embalagens podem ser classificadas em Embalagens de Atmosfera Modificada Tradicionais (MAP) e Embalagens de Atmosfera Modificada em Equilíbrio (EMAP). As MAP são embalagens fechadas que podem utilizar em seu interior tanto gases como He, Ne, Ar e Kr, quanto composições de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> em proporções adequadas. As EMAP também podem utilizar uma atmosfera modificada formada por CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> e apresentam microperfurações na sua superfície, conforme ilustrado abaixo.



Adaptado de exclusive.multibriefs.com.

6. (UERJ) Dentre os gases citados no texto, aquele que corresponde a uma substância composta é simbolizado por:
- Kr
  - O<sub>2</sub>
  - He
  - CO<sub>2</sub>
7. Abaixo temos quatro sistemas formados por três tipos diferentes de átomos, representados por bolinhas de cores diferentes. Responda às perguntas abaixo referentes à classificação de cada um dos sistemas:



- Quais são substâncias simples?
  - Quais são substâncias compostas?
  - Quais são misturas?
  - Quantos componentes apresenta cada sistema?
  - No caso de sistemas com mais de um componente, quantos componentes são substâncias simples e quantos são substâncias compostas?
8. (UNIEVANGÉLICA-GO) Considera-se um sistema homogêneo ou heterogêneo qualquer porção do universo que seja submetida a uma observação, sendo que a mesma pode ser uma substância pura ou uma mistura. São exemplos de sistemas homogêneos e heterogêneos, respectivamente,
- água potável e água com álcool etílico.
  - água com gelo e água barrenta.
  - água destilada com gelo e água potável com sal.
  - água destilada e água com óleo de soja.
9. (G1 - CFTMG) Um copo contendo água mineral gaseificada, com pedras de gelo, é uma mistura \_\_\_\_\_ formada por \_\_\_\_\_ fases, sendo \_\_\_\_\_.
- Os termos que completam as lacunas são, respectivamente,
- heterogênea, três, uma sólida.
  - homogênea, duas, uma sólida.
  - homogênea, três, duas sólidas.
  - heterogênea, duas, duas sólidas.
10. (PUCMG) São exemplos de misturas heterogêneas, EXCETO:
- água e óleo
  - gelo e água
  - água e areia
  - hexano e água

**GABARITO (E.I.)**

1. C    2. B    3. D

4.

Completando o quadro:

Estado físico	Forma	Volume	Compressibilidade
Sólido	Constante	Constante	Incompressíveis
Líquido	Variável (assume a forma do recipiente)	constante	muito pequena
Gasoso	Variável (assume a forma do recipiente)	Variável (assume a forma do recipiente)	Alta

O que caracteriza cada estado físico da matéria:

**Estado sólido** = as suas moléculas estão extremamente próximas e, por conta disso, possuem forma e volume fixos, além de não sofrerem compressão.

**Estado líquido** = as suas moléculas estão mais afastadas e a sua força de repulsão torna-se maior do que no estado sólido, possui forma variada, dependendo do recipiente que o contém, mas apresentam volume constante.

**Estado gasoso** = as suas moléculas estão muito afastadas e se movimentam livremente. Desse modo, não apresentam forma e nem volume constante.

5. B    6. D

7.

- Apenas o sistema 2.
- Apenas o sistema 1.
- Os sistemas 3 e 4.
- Sistema 1: 1 componente;  
Sistema 2: 1 componente;  
Sistema 3: 3 componentes;  
Sistema 4: 2 componentes.
- Sistema 3: possui 1 substância simples e 2 compostas;  
Sistema 4: possui 2 substâncias simples

8. D    9. A    10. B

## METAIS, AMETAIS, LIGAÇÕES E INTERAÇÕES QUÍMICAS

### 1. INTRODUÇÃO

Os elementos existentes são divididos por suas características e propriedades entre metais, ametais e gases nobres, sendo os dois primeiros que constituem e possibilitam a maior parte das ligações químicas, isso porque, para ambos adquirirem estabilidade, costumam realizar ligações.

Após serem formadas as moléculas, que são constituídas pelas ligações químicas, há interações entre elas e graças a essas interações que se dá várias características das substâncias.

### 2. METAIS

A grande maioria dos elementos descobertos são classificados como metais e por isso, esses constituem a maior parte da Tabela Periódica. Possuem propriedades como brilho, condutividade, resistência, alto ponto de fusão e ebulição (a maioria são sólidos à temperatura ambiente) e maleabilidade e além disso, são eletropositivos, isto é, tem tendência a perderem elétrons para adquirirem estabilidade. Essa tendência, aliás, explica a alta condutividade dos metais.

Ao perderem elétrons, os metais formam íons positivos que são chamados de cátions.

### 3. AMETAIS

Menos abundantes, os ametais são elementos que possuem características opostas às dos metais, logo, costumam ser isolantes térmicos e elétricos, ter baixo ponto de fusão e ebulição (na maioria são gases à temperatura ambiente) e não possuem o brilho característico dos metais.

Os átomos de ametais têm boa afinidade eletrônica e por consequência, maior eletronegatividade, em sua maioria, isto é, eles possuem tendência a ganharem elétrons para adquirirem estabilidade. Essa tendência, aliás, explica a não condutividade dos mesmos.

Ao ganharem elétrons, os ametais formam íons negativos que são chamados de ânions.

#### Vale saber: íons são átomos que perdem ou ganham elétrons.

Íons positivos são os que perdem elétrons e são chamados de cátions.

Íons negativos são os que ganham elétrons e são chamados de ânions.

## 4. LIGAÇÕES QUÍMICAS

### 4.1. POR QUE OS ÁTOMOS SE LIGAM?

Átomos se ligam a fim de adquirirem estabilidade, já que em sua maioria precisam sempre ganhar ou perder elétrons para chegar na sua forma estável. Tal estabilidade é explicada pela teoria do octeto que será vista nas aulas a seguir.

### 4.2 LIGAÇÕES IÔNICAS

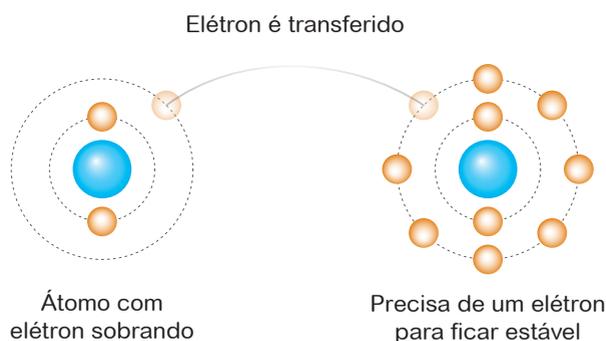
A ligação iônica é a combinação entre os íons. Ela acontece por meio da atração eletrostática existente entre os íons positivos e negativos, onde o **cátion doa elétrons e o ânion recebe esses elétrons de maneira definitiva.**

Dentre os elementos presentes na tabela, **os metais tendem a formar cátions e os ametais a formar os ânions.**

Dessa forma,

A ligação iônica é constituída por metal (cátion) + ametal (ânion).

Temos como modelo de ligação iônica:



Onde o átomo com elétrons sobrando é o metal e o átomo que precisa de elétron é o ametal.

Exemplos de compostos iônicos:

NaCl - cloreto de sódio (sal de cozinha)

CaCO<sub>3</sub> - carbonato de cálcio (presente nos corais)

Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> - sulfato de alumínio (utilizado no tratamento da água)

Os compostos iônicos têm como propriedades principais:

- São sólidos em condições ambientes (25 °C e 1 atm.).
- Possuem pontos de fusão e de ebulição elevados.
- Conduzem corrente elétrica quando dissolvidos em água ou no estado líquido (fundidos).
- São duros e quebradiços.
- Quando submetidos a impacto, quebram facilmente.
- Seu melhor solvente é a água, pois são em sua maioria polares como ela.

A priori, focaremos apenas em sua definição e propriedades para viabilizar o entendimento sobre o porquê das substâncias se formarem e também, visando à interdisciplinaridade, uma vez que a mesma está presente nos processos bioquímicos.

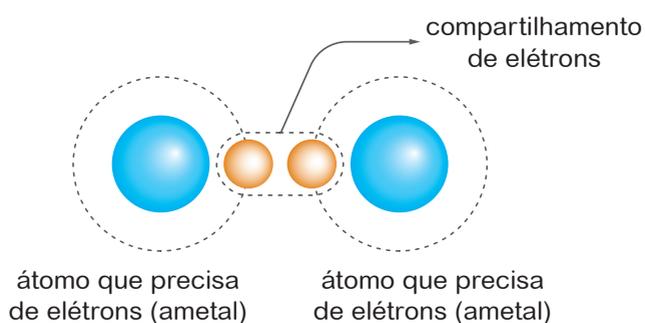
### 4.3 LIGAÇÕES COVALENTES

Diferente da ligação iônica, a ligação covalente acontece entre átomos de ametais porém, em vez de haver transferência permanente de elétrons, neste tipo de ligação, há compartilhamento de pares de elétrons.

Dessa forma,

A ligação covalente é constituída por ametal + ametal.

Temos como modelo de ligação covalente:



Exemplos de compostos covalentes:

$H_2O$  - água

$C_2H_6O$  - álcool

$O_2$  - Gás Oxigênio

Os compostos covalentes têm como propriedades principais:

- São encontradas nos três estados físicos, porém a maioria se encontra nos estados líquidos e gasosos à temperatura ambiente.
- Apresentam ponto de fusão e ponto de ebulição menores que os dos compostos iônicos.
- Não conduzem eletricidade (exceção: grafite).

### 4.4. LIGAÇÃO METÁLICA

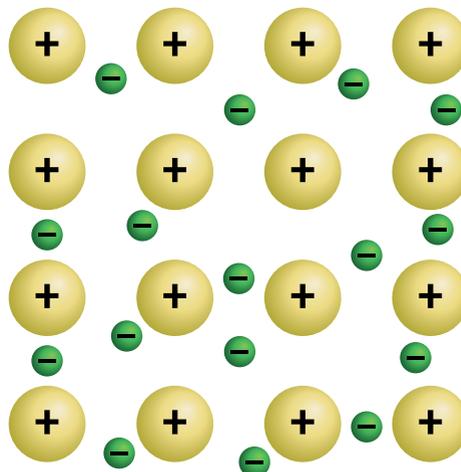
A ligação metálica como o nome já indica é a ligação entre metais.

É conhecida como "mar de elétrons", uma vez que não há uma ligação propriamente dita, mas sim, uma grande quantidade de elétrons livres em volta dos átomos.

Dessa forma,

A ligação metálica é constituída por metal + metal.

Temos como modelo de ligação metálica:



Os compostos metálicos têm como propriedades principais:

- São sólidas em temperatura ambiente (com exceção do mercúrio).
- Tem brilho característico – quando polidos, os metais refletem muito bem a luz; propriedade observada em bandejas e espelhos de prata.
- Possuem altos pontos de fusão e ebulição característicos dos metais (exceção: mercúrio, gálio e potássio)
- Possuem alta condutividade térmica e elétrica (por causa dos elétrons livres).
- São maleáveis e possuem ductilidade (são facilmente transformadas em fios).

**Resumidamente:**

**Ligação Iônica** = Metal + Ametal

**Ligação Covalente** = Ametal + Ametal

**Ligação Metálica** = Metal + Metal

## 5. MOLÉCULAS INTERAGEM ENTRE SI? - CONCEITO DE INTERAÇÃO INTERMOLECULAR

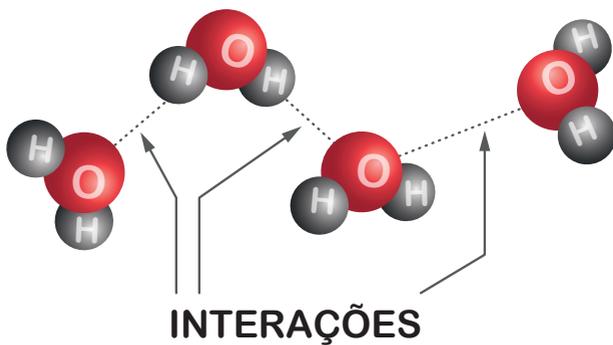
Já se perguntou o que acontece quando ocorre uma mudança de estado físico? Por exemplo, o que acontece quimicamente quando a água líquida se transforma em vapor? Será que as ligações químicas são quebradas?

Bem, respondendo a última pergunta: não! as ligações químicas não são quebradas, pois se fossem, estaríamos produzindo uma outra espécie química. Mas o que ocorre então? A resposta está nas interações intermoleculares!

Após formadas as moléculas, existe interação entre elas, e é essa interação que exerce grande influência em várias propriedades das substâncias, como ponto de fusão, ponto de ebulição, polaridade e etc.

Então, finalmente respondendo o que ocorre nas mudanças de estado: há uma quebra das interações intermoleculares, ou seja, nas interações entre as moléculas.

No exemplo, o que se quebra é a interação entre as moléculas da água:



A interação intermolecular presente na água é a ligação de hidrogênio, que também é a interação presente no DNA.

Dentre os tipos de interações, a mais forte é a ligação de hidrogênio, a mediana é a dipolo permanente (dipolo-dipolo) e a mais fraca é a dipolo-induzido (Van der Waals).

**Vale saber:** Quanto mais forte a interação maior será o ponto de ebulição.

O tipo de interação que ocorre depende dos átomos envolvidos nas moléculas e isso será estudado mais a frente.

**ATENÇÃO:**

Não confunda interações INTRAmoleculares com interações INTERmoleculares!

Ligações químicas (iônica, covalente e metálica) podem ser chamadas de interações INTRAmoleculares, pois são ligações que ocorrem DENTRO das moléculas.

Já interações INTERmoleculares (ligação de hidrogênio, dipolo permanente e dipolo induzido) são as interações ENTRE as moléculas.

**EXERCÍCIOS DE SALA**

- (UEFS-ADAPTADA)** Existe um conjunto de elementos químicos que apresenta como principais características: maus condutores de calor, opacos, não dúcteis e não maleáveis. Os elementos que apresentam essas características são denominados:

  - semimetais
  - gases nobres
  - não metais
  - metais
  - plantanídeos
- (UFCE)** Nenhuma teoria convencional de ligação química é capaz de justificar as propriedades dos compostos metálicos. Investigações indicam que os sólidos metálicos são compostos de um arranjo regular de íons positivos, no qual os elétrons das ligações estão apenas parcialmente localizados. Isto significa dizer que se tem um arranjo de íons metálicos distribuídos em um "mar" de elétrons móveis. Com base nestas informações, é correto afirmar que os metais, geralmente:

  - têm elevada condutividade elétrica e baixa condutividade térmica.
  - são solúveis em solventes apolares e possuem baixas condutividades térmica e elétrica.
  - são insolúveis em água e possuem baixa condutividade elétrica.
  - conduzem com facilidade a corrente elétrica e são solúveis em água.
  - possuem elevadas condutividades elétrica e térmica.
- (UFMG)** Um material sólido tem as seguintes características:

  - não apresenta brilho metálico;
  - é solúvel em água;
  - não se funde quando aquecido a 500 °C;
  - não conduz corrente elétrica no estado sólido;
  - conduz corrente elétrica em solução aquosa.

Com base nos modelos de ligação química, pode-se concluir que, provavelmente, trata-se de um sólido

  - iônico.
  - covalente.
  - molecular.
  - metálico.
  - amorfo.

4. (UNIFICADO-RJ) Observe a tabela de pontos de ebulição:

Substância	P.E. (°C)
H <sub>2</sub> O	100
H <sub>2</sub> S	-60,3
H <sub>2</sub> Se	-41,3
H <sub>2</sub> Te	-2,2

O ponto de ebulição da água é anômalo em relação aos demais compostos da família do oxigênio, porque:

- as moléculas da água são mais leves.
- existem pontes de hidrogênio entre as moléculas da água.
- existem Forças de Van der Waals entre as moléculas da água.
- somente a molécula da água é apolar.
- as demais substâncias decompõem-se termicamente.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (VUNESP-ADAPTADA) Considerando-se as propriedades dos elementos químicos e a tabela periódica, é incorreto afirmar:

- um metal é uma substância que conduz a corrente elétrica, é dúctil e maleável.
- um não metal é uma substância que não conduz a corrente elétrica, não é dúctil nem maleável.
- metais em sua maioria tem ponto de ebulição bem altos.
- a maioria dos elementos químicos é constituída de ametais.
- os ametais podem ser encontrados nos três estados físicos da matéria.

2. Sobre as propriedades dos elementos químicos marque a alternativa incorreta:

- Um ametal, ao ganhar elétrons, torna-se um íon denominado ânion.
- Um ametal é uma substância que não conduz corrente elétrica, não é dúctil e nem maleável.
- Um ametal tem a tendência de perder elétrons.
- A maioria dos elementos químicos é constituída de metais.

3. (ETEC) – “Qual foi a causa da derrocada do maior exército que Napoleão comandou?

Por mais surpreendente que pareça, a desintegração do exército napoleônico talvez possa ser atribuída a algo muito pequeno: o botão de estanho que fechava as roupas dos soldados.

Quando a temperatura cai, o reluzente estanho metálico começa a se transformar num pó cinza e não metálico. Será que, com falta de botões, durante aquele rigoroso inverno, os soldados passaram a ter de usar as mãos para prender e segurar as roupas e não mais para carregar as armas?”

(LE COUTEUR, Penny BURRESON, dy. Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a História. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006. Adaptado)

Essa transformação, por resfriamento, só ocorre quando o estanho apresenta elevado grau de pureza.

Em latas (recipientes de aço), o estanho é usado como blindagem para a conservação de alimentos, ele também pode ser usado para soldar juntas de tubulações ou de circuitos elétricos e eletrônicos e, na forma de ligas, como o bronze (cobre e estanho), é usado para a fabricação de molas, fusíveis, tubos e peças de fundição.

Devido à grande maleabilidade do estanho, é possível produzir lâminas muito finas que são utilizadas para acondicionar vários produtos como, por exemplo, barras de chocolate.

Sobre os textos e os materiais mencionados, é correto afirmar que

- o estanho é uma substância composta
- as ligas metálicas são substâncias puras,
- a maleabilidade é propriedade que permite a confecção de lâminas.
- O banho de estanho é feito nas latas, porque ele enferruja e causa contaminação nos alimentos.
- as ligas metálicas com estanho, como o bronze, quando resfriadas tomam-se um pó cinza e não metálico.

4. A condutibilidade elétrica dos metais é explicada admitindo-se:

- ruptura de ligações iônicas.
- ruptura de ligações covalentes.
- existência de prótons livres.
- existência de elétrons livres.
- existência de nêutrons livres.

5. (UEMG) As propriedades exibidas por um certo material podem ser explicadas pelo tipo de ligação química presente entre suas unidades formadoras. Em uma análise laboratorial, um químico identificou para um certo material as seguintes propriedades:

- Alta temperatura de fusão e ebulição
- Boa condutividade elétrica em solução aquosa
- Mau condutor de eletricidade no estado sólido

A partir das propriedades exibidas por esse material, assinale a alternativa que indica o tipo de ligação predominante no mesmo:

- a) metálica
  - b) covalente
  - c) dipolo induzido
  - d) iônica
6. Qual das alternativas abaixo não corresponde a uma propriedade dos compostos moleculares?
- a) Não conduzem corrente elétrica quando fundidos.
  - b) Alguns são líquidos à temperatura ambiente.
  - c) Alguns são gasosos à temperatura ambiente.
  - d) Apresentam baixos pontos de fusão.
  - e) Conduzem corrente elétrica quando se encontram no estado sólido.
7. (UCBA) O orvalho resulta da liquefação de vapor d'água presente na atmosfera, em madrugadas frias. Durante essa transformação, ocorre:
- a) formação de orbitais híbridos;
  - b) ruptura de ligações intermoleculares;
  - c) ruptura de ligações intramoleculares;
  - d) formação de ligações intermoleculares;
  - e) aumento da energia cinética das moléculas
8. (FATEC-SP) Um iceberg é composto por moléculas de água que se mantêm fortemente unidas por meio de interações do tipo
- a) dipolo induzido-dipolo permanente.
  - b) dipolo instantâneo-dipolo induzido.
  - c) ligações covalentes dativas.
  - d) ligações covalentes.
  - e) ligações de hidrogênio.
9. Sabendo que a força intermolecular presente na água é a ligação de hidrogênio e a presente no gás metano ( $\text{CH}_4$ ) é a dipolo induzido, podemos afirmar que:
- a) Possuem pontos de ebulição próximos.
  - b) O ponto de ebulição do gás metano é maior que o da água.
  - c) O ponto de ebulição da água é maior que o do gás metano.
  - d) Os pontos de ebulição de ambas as substâncias são idênticos.

## GABARITO (E.I.)

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1. D | 2. C | 3. C | 4. D | 5. D |
| 6. E | 7. D | 8. E | 9. C |      |

## “QUÍMIQUÊS” - A LINGUAGEM DA QUÍMICA E BALANCEAMENTO DE REAÇÕES

### 1. FÓRMULAS: COMO LÊ-LAS?

Cada área de conhecimento acaba por desenvolver linguagens próprias a fim de comunicar e desenvolver suas ideias e teorias. Temos como exemplo a Música, em que há as notas musicais, que são nada mais que a linguagem que a organiza, que define as alturas sonoras etc. Outro exemplo famoso é a Matemática, que se utiliza de sinais de operações, números e letras que combinados também formam uma linguagem.

Não é diferente na Química! O “químiquês” nada mais é que uma linguagem que nos permitirá identificar graficamente uma substância, uma transformação, um elemento e por aí vai.

No “químiquês”, temos três grandes nortes que são **as nomenclaturas, as fórmulas e as representações de transformações**. Por ora, focaremos nas duas últimas, sendo a nomenclatura estudada posteriormente ao longo do curso.

As fórmulas expressam a quantidade de átomos ou grupos de átomos que existem dentro de um composto ou molécula, mostrando assim parte importante de sua estrutura.

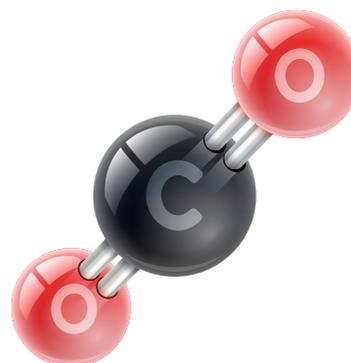
Mas, primeiramente, vamos a definição de fórmula química:

**Fórmula química é uma representação gráfica de um composto químico e representa o número e o tipo de átomos que constituem uma molécula.**

São exemplos de fórmulas:  $\text{H}_2\text{O}$  (água),  $\text{NaCl}$  (sal de cozinha),  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CO}_2$  (gás carbônico) e etc.

Essas fórmulas são a representação gráfica de uma molécula de cada uma dessas substâncias.

Vamos estudar como exemplo o último citado:  $\text{CO}_2$  (gás carbônico).



Representação em desenho de uma molécula de  $\text{CO}_2$ .



Cada molécula de  $\text{CO}_2$  é constituída por 1 átomo de carbono (C) e dois átomos de oxigênio (O), onde o átomo de hidrogênio é identificado pelo símbolo H e o átomo de oxigênio é representado por O, sendo essas também a representação deles como elemento químico.

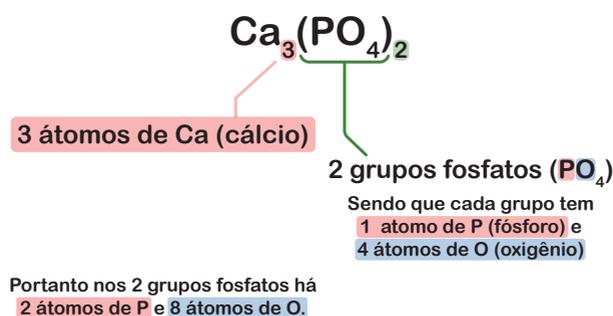
Essa **fórmula que indica a constituição e quantidade dos componentes da molécula é chamada de fórmula molecular.**

Ou seja, a escrita  $\text{CO}_2$  indica que temos exatamente 1 átomo de C e dois átomos de H.

Existem outros tipos de fórmulas, são elas: fórmula estrutural e fórmula eletrônica, porém estas veremos em outro momento.

Até aí tudo ok, certo!? Pois bem, mas não são todas fórmulas moleculares que são pequenas e simples de identificar sua composição, existem algumas maiores como é o caso do fosfato de cálcio que tem fórmula de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .

Vejamos sua composição:



Resumidamente, em uma molécula de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  há 3 átomos de Ca, 2 átomos de P e 8 átomos de O.

Fica claro então que ao interpretar uma fórmula, temos então que estar atentos aos grupos representados entre parênteses, a fim de interpretá-los de maneira correta.

## 2. REAÇÃO QUÍMICA

### 2.1 O QUE É?

Reação ou transformação química é o resultado da transformação que ocorre nas substâncias, onde os átomos se rearranjam modificando seu estado inicial.

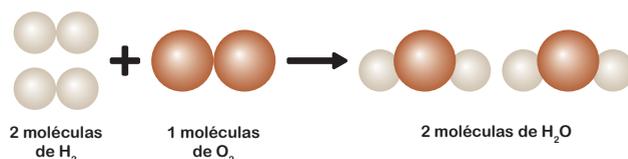
Reações químicas são divididas em duas partes: reagentes e produtos, onde normalmente teremos os reagentes sendo transformados em produtos.

Graficamente essa transformação é representada por uma seta, sendo que antes dela temos os reagentes e após os produtos:

reagentes  $\rightarrow$  produtos

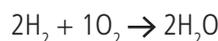
Vale dizer também que em uma reação química, as ligações interatômicas são rearranjadas, formando novas substâncias.

Observe o esquema de reação a seguir:



Podemos observar que 2 moléculas de  $\text{H}_2$  somadas a 1 molécula de  $\text{O}_2$  dá origem a 2 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ , ou em outras palavras: 2 moléculas de  $\text{H}_2$  reagem com 1 molécula de  $\text{O}_2$  produzindo 2 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ .

Porém não é usual e nem prático representar as reações por meio de desenhos como temos no esquema acima, aí entra a representação gráfica da reação:



Onde os números que estão antes das fórmulas, chamados de coeficientes, representam as quantidades de moléculas participantes da reação.

No caso: 2 moléculas de  $\text{H}_2$ , 1 molécula de  $\text{O}_2$  e por fim, 2 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ .

### 2.2. BALANCEAMENTO DE REAÇÕES

Agora que já sabemos como identificar uma reação química, é preciso saber também identificar se as proporções estão corretas. Por exemplo: se inicio uma reação com 2 moléculas de  $\text{H}_2$  (ou seja, 4 átomos de H) é preciso que após a reação haja nos produtos também 4 átomos de H, mesmo que estes estejam agora em outra molécula. Em outras palavras, é preciso garantir o famoso conceito da química enunciado por Lavoisier:

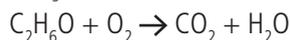
“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.”

Que nada mais quer dizer que: se iniciamos uma transformação com uma quantidade de átomos de determinado elemento, essa quantidade deverá se manter ao término da reação.

Portanto, ao analisar uma reação, se verificarmos que o número de átomos de um determinado elemento não atende a este requisito, será necessário fazer o balanceamento. Para tal, devemos realizar o ajuste de coeficientes, que nada mais é que a alteração do número de moléculas ou fórmulas presentes nos reagentes ou produtos.

A maneira mais simples de fazer isto é pelo método da tentativa e erro, vejamos o exemplo a seguir:

Reação:



Vejamos que antes de pensar no balanceamento, precisamos saber identificar que ela, de fato, não está balanceada!

A **primeira dica** para tal é: **verifique se há coeficientes** (os números que ficam antes das fórmulas) **representados, se não houver há enormes chances da reação não estar balanceada.**

No exemplo fornecido não há coeficientes representados, o que já indica fortemente que a mesma não está balanceada. Mas, para termos certeza, precisamos verificar as quantidades dos átomos dos elementos presentes nos reagentes e nos produtos.

### Passo 1: Verificação da quantidade dos átomos dos elementos:

Temos como **reagentes** (moléculas que se encontram antes (à esquerda) da seta: **C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O e O<sub>2</sub>**

**No C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O** temos: 2 átomos de C, 6 átomos de H e 1 átomo de O.

**No O<sub>2</sub>** temos: 2 átomos de O.

Juntando as quantidades de ambos temos:

2 átomos de C

6 átomos de H

3 átomos de O

Agora vamos verificar os produtos:

Temos como **produtos** (moléculas que se encontram após (à direita) da seta: **CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O**

**No CO<sub>2</sub>** temos: 1 átomo de C e 2 átomos de O.

**Na H<sub>2</sub>O** temos: 2 átomos de H e 1 átomo de O.

Juntando as quantidades de ambos temos:

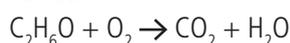
1 átomo de C

2 átomos de H

3 átomos de O

Perceba que chegamos em quantidades diferentes de átomos nos reagentes e nos produtos, o que indica de fato que a reação **NÃO** está balanceada. O que nos leva direto ao segundo passo, que consiste em colocar valores para coeficientes das substâncias a fim de igualar os valores:

Temos:



Vemos que **há 2 átomos de C nos reagentes enquanto que há apenas 1 nos produtos**, então **coloquemos o número 2 à frente do CO<sub>2</sub>** a fim de igualar as quantidades de C:

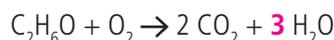


Agora **com o índice** colocado, **devemos saber que ele está valendo para a molécula inteira, ou seja, é como se ele multiplicasse todos ao lado dele**, então **"2 CO<sub>2</sub>"** significa que temos **2 átomos de C e 4 átomos de O.**

Bem, isso já muda a quantidade de oxigênios (O), porém como praticamente todas as substâncias envolvidas na reação tem oxigênio, pensemos nele depois!

**Agora pensemos no H:** Veja que **nos reagentes há 6 átomos de H enquanto que nos produtos há apenas 2**, por isso, a fim de igualar os valores, vamos colocar um índice à frente da substância presente no produto que tem H que é a H<sub>2</sub>O... porém qual índice?

À priori se pensa no "6" já que é a exata quantidade de H presente no reagente, porém, ela não seria a mais indicada, **repare: na H<sub>2</sub>O temos 2 átomos de H, então para que ele se iguale a quantidade dos reagentes (6 átomos), é preciso multiplicar por 3** e não por 6 como foi pensado!



Agora **só falta acertar as quantidades de oxigênio.**

Veja que **todos os índices possíveis no lado dos produtos já foram colocados, portanto o acerto do oxigênio será realizado no lado dos reagentes.**

Porém antes, vejamos **quantos oxigênios temos nos produtos após a colocação dos índices:**

No 2 CO<sub>2</sub> temos: (2) x 2 átomos de O, logo = 4 átomos de O

No 3 H<sub>2</sub>O temos: (3) x 1 átomo de O, logo = 3 átomos de O

Somando: 4 + 3 = 7 átomos de O nos produtos.

**Precisamos então de 7 átomos de O nos reagentes.**

Temos por ora 3 átomos de O nos reagentes sendo 1 no C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O e 2 no O<sub>2</sub>.

Veja que não é interessante mudar o índice do C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, já que isso alteraria a quantidade dos átomos os outros elementos que já foram acertados... portanto, só resta alterar o índice do O<sub>2</sub>.

**Contando que precisamos de 7 átomos de O, e que já decidimos não alterar o presente no C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, podemos dizer que já temos 1 átomo de O e necessitamos ainda de 6**, logo basta colocar à frente do O<sub>2</sub> o índice **"3"** já que 3 vezes os 2 átomos de O presentes no O<sub>2</sub> dá exatamente 6:



Finalmente finalizamos o balanceamento!

Temos:

Nos reagentes:

$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 2$  átomos de C, 6 átomos de H e 1 átomo de O

$3 \text{O}_2 = (3) \times 2$  átomos de O = 6 átomos de O

Somando temos o total de:

2 átomos de C

6 átomos de H

7 átomos de O

Nos produtos:

$2 \text{CO}_2 = (2) \times 1$  átomos de C e  $(2) \times 2$  átomos de O = 4 átomos de O

$3 \text{H}_2\text{O} = (3) \times 2$  átomos de H = 6 átomos de H e  $(3) \times 1$  átomo de O = 3 átomos de O

Somando temos o total de:

2 átomos de C

6 átomos de H

7 átomos de O

**Vale saber:** "Não ter índice" na verdade significa ter índice igual a "1".

#### Resumindo todo o processo descrito:

- Escrever a quantidade de átomos de cada elemento, segundo mostrado nas respectivas fórmulas.
- Por tentativa e erro, começar colocando os coeficientes nas substâncias que aparecem uma vez apenas nos reagentes e produtos.

**DICA:** EVITE COMEÇAR POR H E O!

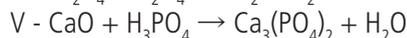
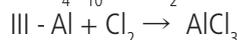
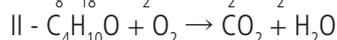
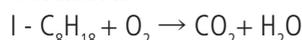
- Prosseguir com os outros elementos usando o mesmo raciocínio.

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. Na fórmula  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  temos:
  - a) 2 átomos de Al, 1 átomo de S e 7 átomos de O.
  - b) 2 átomos de Al, 3 átomos de S e 12 átomos de O.
  - c) 1 átomo de Al, 2 átomos de S e 7 átomos de O.
  - d) 1 átomo de Al, 1 átomo de S e 12 átomos de O.

2. Relacione abaixo os coeficientes (**Coluna B**) que tornam as equações químicas (**Coluna A**) corretamente balanceadas:

#### Coluna A:



#### Coluna B:

A- 2, 3, 2

B- 3, 2, 1, 3

C- 1, 6, 4, 5

D- 1, 25/2, 8, 9

E- 2, 1, 3, 4

A relação correta é dada por:

- a) I-D, II-C, III-A, IV-E, V-B.
  - b) I-B, II-E, III-A, IV-C, V-D.
  - c) I-A, II-B, III-C, IV-D, V-E.
  - d) I-E, II-D, III-C, IV-B, V-A.
  - e) I-D, II-C, III-A, IV-B, V-E.
3. A combustão é um tipo de reação química em que ocorre liberação de energia na forma de calor. Na combustão completa de uma substância formada por carbono e hidrogênio há a formação de dióxido de carbônico e água. Observe as reações de combustão dos hidrocarbonetos e responda qual das equações abaixo está balanceada da forma incorreta:
    - a)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
    - b)  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
    - c)  $\text{C}_4\text{H}_{10} + 13/3\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$
    - d)  $\text{C}_2\text{H}_6 + 7/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
  4. (UFCE) A equação  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$  mostra que:
    - a) A reação não está balanceada.
    - b) Há mais de átomos de alumínio nos produtos que nos reagentes.
    - c) Os coeficientes que ajustam a equação são: 2,3,1 e 3.
    - d) A massa dos reagentes é igual a dos produtos.
    - e) Todas as alternativas estão corretas

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

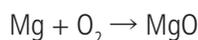
- Na fórmula  $K_2SO_3$  temos:
  - 2 átomos de K, 1 átomo de S e 3 átomos de O.
  - 2 átomos de K, 2 átomos de S e 1 átomo de O.
  - 1 átomo de K, 2 átomos de S e 3 átomos de O.
  - 1 átomo de K, 1 átomo de S e 3 átomos de O.
- Pode-se dizer que em 1 molécula de água ( $H_2O$ ) há 2 átomos de hidrogênio (H) e 1 átomo de oxigênio (O), logo em 2 moléculas de água há:
  - O dobro de átomos: 4 átomos de H e 2 átomos de O.
  - A mesma quantidade de átomos: 2 átomos de H e 1 átomo de O.
  - A metade da quantidade de átomos: 1 átomo de H e  $\frac{1}{2}$  átomo de O.
  - O triplo da quantidade de átomos: 6 átomos de H e 3 átomos de O.

### 3. (MACKENZIE)



Supondo que os círculos vazios e cheios, respectivamente, significam átomos diferentes, então o esquema anterior representará uma reação química balanceada se substituirmos as letras X, Y e W, respectivamente, pelos valores:

- 1, 2 e 3.
  - 1, 2 e 2.
  - 2, 1 e 3.
  - 3, 1 e 2.
  - 3, 2 e 2.
- (COL. NAVAL) A queima do magnésio (Mg) como gás oxigênio emite uma luz branca (o flash das máquinas fotográficas), resultando no óxido de magnésio ( $MgO$ ):



A equação dessa reação devidamente balanceada é:

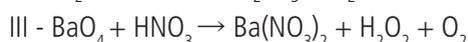
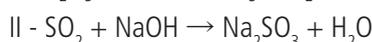
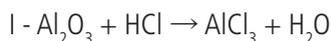
- $Mg + O_2 \rightarrow MgO$ .
- $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ .
- $2Mg + O_3 \rightarrow Mg_2O_3$ .
- $Mg + O \rightarrow 2MgO$ .
- $Mg_2 + O_2 \rightarrow Mg_2O$ .

- (UEPA) Considerando-se a equação química não balanceada  $Mg + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$  e admitindo-se, num balanceamento, o coeficiente 6 (seis) para cada produto, o coeficiente de cada reagente será, respectivamente:
  - 3 e 6.
  - 6 e 6.
  - 6 e 12.
  - 12 e 6.
  - 12 e 12.
- (IFSP) O bicarbonato de sódio é usado em dois tipos diferentes de extintores: o extintor de espuma química e o extintor de pó químico seco. No primeiro, o bicarbonato de sódio reage com o ácido sulfúrico que, em contato, produzem a espuma e  $CO_2$  conforme a reação não balanceada abaixo coeficientes estequiométricos da esquerda para a direita  $NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$ . É correto afirmar que, após o balanceamento, os valores dos coeficientes são, respectivamente:
  - 2, 1, 1, 1 e 2.
  - 1, 1, 1, 2 e 1.
  - 2, 2, 2, 2 e 2.
  - 1, 1, 1, 1 e 1.
  - 2, 1, 1, 2 e 2.
- (UTF-PR) O gás hidrogênio ( $H_2$ ) é uma excelente alternativa para substituir combustíveis de origem fóssil ou qualquer outro que produza  $CO_2$ . Uma forma bastante simples de produzir gás hidrogênio em pequena escala é adicionando alumínio a ácido clorídrico, de acordo com a equação a seguir:  $j Al + q HCl \rightarrow x AlCl_3 + y H_2$ . Após o balanceamento correto, a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros j, q, x e y será:
  - 4.
  - 9.
  - 11.
  - 13.
  - 15.
- Qual das equações abaixo está balanceada de forma correta?
  - $1KClO_4 \rightarrow 1KCl + 2O_2$
  - $2Fe + 3H_2SO_4 \rightarrow 2Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2$
  - $1C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 12C + 22H_2O$
  - $C_2H_4O + 10O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$
  - $1NaHCO_3 \rightarrow 1Na_2CO_3 + 1CO_2 + 1H_2O$
- (UFPE-ADAPTADA) Considere as reações químicas abaixo.
  - $2KlO_4 + Cl_{2(g)} \rightarrow KCl(s)$
  - $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO(s)$
  - $C(s) + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_2(g)$
  - $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$
  - $2SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$

Podemos afirmar que:

- todas estão balanceadas.
- II, III e IV estão balanceadas.
- somente II e IV estão balanceadas.
- somente I não está balanceada.
- nenhuma está corretamente balanceada, porque os estados físicos dos reagentes e produtos são diferentes.

10. (UFSM-RS) Considere as equações:



A sequência correta dos coeficientes dos reagentes e produtos necessários para o balanceamento estequiométrico dessas equações é:

- |    | I       | II        | III         |
|----|---------|-----------|-------------|
| a) | 6,3,3,2 | / 1,2,1,1 | / 2,1,2,2,2 |
| b) | 1,6,2,3 | / 2,1,1,1 | / 1,1,2,1,1 |
| c) | 1,3,3,2 | / 2,1,2,2 | / 1,2,1,1,1 |
| d) | 6,1,2,3 | / 2,1,2,2 | / 2,1,2,2,2 |
| e) | 1,6,2,3 | / 1,2,1,1 | / 1,2,1,1,1 |

## GABARITO (E.I.)

1. A      2. A      3. D      4. B  
5. C      6. E      7. D      8. A

9.

Somente a 2 e a 4 estão balanceadas.

I.  $2\text{KlO}_4 + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s})$   
equação errada, não há oxigênio no lado dos produtos.

II.  $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s})$  correta

III.  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$   
balanceamento errado, o correto seria  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

IV.  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  correta

V.  $2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$   
balanceamento errado, o correto seria  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

10. E

## OUTROS CONCEITOS IMPORTANTES DA QUÍMICA:

### FENÔMENOS, pH E REAÇÕES REVERSÍVEIS (EQUILÍBRIO QUÍMICO)

#### 1. FENÔMENOS QUÍMICOS X FENÔMENOS FÍSICOS

##### 1.1 FENÔMENO, O QUE É?

Cortar uma folha de papel, queimar um fósforo, derreter uma barra de chocolate e amassar uma lata: todas essas ações têm algo em comum! Sabe qual é? Todas essas ações são conceituadas como fenômeno de acordo com a ciência.

Então,

**Fenômeno é a denominação dada a toda e qualquer transformação que a matéria pode sofrer, independentemente se a sua composição é ou não alterada.**

Vejamos, quando pegamos uma folha de papel e a cortamos estamos modificando seu formato e tamanho, mas ainda temos o papel. Mas se por exemplo, essa folha for queimada, teremos modificação na sua composição.

Tais situações exemplificam os dois tipos de fenômenos existentes, que são os **fenômenos físicos** e os **fenômenos químicos**.

##### 1.1 FENÔMENOS FÍSICOS

Fenômenos físicos são as alterações sofridas pela matéria que não alteram sua composição. No exemplo dado anteriormente, o fenômeno de cortar a folha de papel não muda a composição do mesmo, em outras palavras, o papel segue sendo papel, porém agora cortado.

Definimos então,

**Fenômenos físicos são as alterações sofridas pela matéria que não alteram sua composição, portanto, antes, durante e depois a ocorrência de um fenômeno físico, as substâncias que constituem a matéria serão exatamente as mesmas.**

Além do exemplo da folha de papel cortada, outros **exemplos de fenômenos físicos** são:

- Mudanças de estado físico em geral
- Dissolução do chocolate em pó no leite
- Produção da gasolina a partir do petróleo
- Condução da corrente elétrica em um fio de cobre e etc

Existem alguns **sinais que caracterizam fenômenos físicos**, são eles: mudança de tamanho ou formato, solubilidade (quando uma substância se mistura na outra), condução de eletricidade ou calor etc.

## 1.2 FENÔMENOS QUÍMICOS

Fenômenos químicos são as alterações sofridas pela matéria que alteram sua composição. No exemplo dado anteriormente, o fenômeno de queimar a folha de papel muda a composição do mesmo, em outras palavras, o que antes era papel agora é cinzas.

Definimos então,

**Fenômenos químicos são as alterações sofridas pela matéria que causam mudança em sua composição**, portanto, antes da ocorrência de um fenômeno químico há uma substância e após a transformação há outra com composição diferente.

**Portanto, TODA reação química é um fenômeno químico!**

Além do exemplo da folha de papel queimada, outros exemplos de fenômenos químicos são:

- Comprimido efervescente adicionado à água
- Formação da ferrugem em um portão de aço
- Produção de etanol a partir da cana-de-açúcar
- Amadurecimento de frutas e etc

Existem alguns sinais que caracterizam fenômenos químicos, são eles, mudança de cor, liberação de energia (seja na forma de calor ou na de luz), efervescência, formação de sólido e etc.

## 2. pH, O QUE É?

Aumento da acidez do estômago, correção da basicidade ou acidez do solo, chuva ácida entre outros, podem ser relacionados e explicados com um conceito: o pH.

Sua definição é,

O pH ou potencial hidrogeniônico é uma escala utilizada para determinar o índice de acidez de uma solução.

Porém, antes de adentrarmos nesse universo precisamos definir dois conceitos: ácido e base.

## 2.1. ÁCIDOS E BASES

Ácidos e bases são funções inorgânicas de máxima importância para os seres vivos. São considerados inversos no mundo da química, um exemplo disso é que os **ácidos são caracterizados por produzirem os íons positivos  $H^+$** , enquanto que as **bases são caracterizadas por produzirem os íons negativos  $OH^-$** .

Além disso, outras características podem ser mencionadas:

Estrutura:

Ácidos: são moleculares, pois são formados a partir de uma ligação covalente.

Bases: além de moleculares podem ser iônicas, ou seja, formadas por ligação iônica.

Solubilidade:

Ácidos: se dissolvem facilmente na água.

Bases: são insolúveis.

Condutividade elétrica:

Ácidos conduzem eletricidade quando estão dissolvidos em água.

Bases: conduzem eletricidade quando estão dissolvidos em água.

## 2.2. ESCALA DE pH

Praticamente todas as reações químicas que ocorrem no universo são dependentes do pH, além do mesmo ser extremamente importante para nosso corpo, metabolismo e meio ambiente. Por tanto conhecer e controlar o mesmo é essencial e uma das maneiras de conseguir isso é conhecendo sua escala.

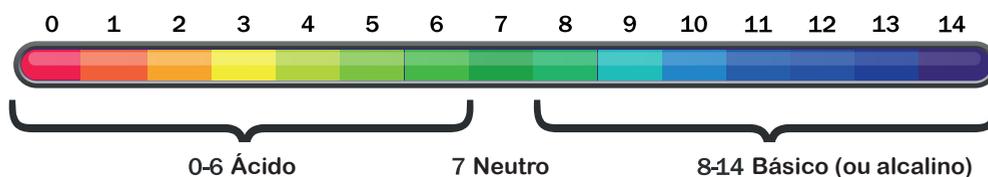
Definida por Soren Peter Lauritz Sorensen no ano de 1909, a escala de pH serve para determinar os níveis de acidez de uma solução (que são diretamente proporcionais à concentração dos íons hidrogênio,  $H^+$ , ou hidrônio,  $H_3O^+$ ).

A escala de pH vai de 0 a 14, sendo:

pH < 7: solução ácida

pH = 7: solução neutra

pH > 7: solução alcalina (ou básica)



Para medir em que valor da escala determinada substância está, são utilizados indicadores de pH que são substâncias que mudam de cor na presença de ácidos (íons  $H^+$ ) e bases ( $OH^-$ ) e então utilizando a escala podemos identificar seu valor exato. São alguns deles: indicador universal, papel tornassol, fenolftaleína entre outros.

Agora que já conhecemos um pouco sobre o pH e sua escala, vale saber o caráter de algumas substâncias presentes em nosso cotidiano:

Sangue	7 a 7,5
Saliva	6,8 a 7,2
Suco gástrico	1 a 3
Cerveja	4,1 a 5
Refrigerante	1,8 a 3
Água potável	5 a 8
Água pura	7
Amoníaco (doméstico)	11,8 a 12,3
Suco de limão	2,1 a 2,4
Suco de laranja	3 a 4
Vinagre	2,5 a 3,5

### 3. REAÇÕES REVERSÍVEIS - EQUILÍBRIO QUÍMICO

Já aprendemos sobre reações químicas e como identificá-las, certo!? Porém, existem reações que funcionam de uma maneira um pouquinho diferentes, isto é, reações que podem "ir e voltar". Essas reações são chamadas de reações reversíveis.

Nessas reações químicas **os reagentes se transformam em produtos e estes acabam por reagir entre si de maneira a regenerar os reagentes iniciais** e por acontecem nos dois sentidos indicados, elas tendem a um estado de equilíbrio, que é chamado de Equilíbrio Químico.

#### Reações reversíveis acontecem nos dois sentidos.

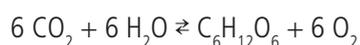


Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/reacoes-reversiveis.htm>

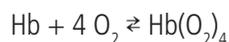
Tais reações são identificadas por duas setas, uma no sentido normal de reação e outra no sentido inverso:  $\rightleftharpoons$ .

Mas por que falar especificamente desse tipo de reações? Bem, porque a grande maioria das reações são reversíveis e dentre elas estão algumas das principais reações bioquímicas:

fotossíntese/respiração celular:



oxigenação da hemácia:



reação presente no ciclo de krebs:

oxaloacetato + GTP  $\rightleftharpoons$  fosfoenolpiruvato +  $CO_2$  + GDP entre outras.

Vale saber que a reação indicada pela seta com a ponta para a direita ( $\rightarrow$ ) é chamada de reação DIRETA, já a reação indicada pela ponta para a esquerda ( $\leftarrow$ ) é chamada de reação INVERSA.

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (UNESP – SP) A elevação da temperatura de um sistema produz, geralmente, alterações que podem ser interpretadas como sendo devidas a processos físicos ou químicos.

Medicamentos, em especial na forma de soluções, devem ser mantidos em recipientes fechados e protegidos do calor para que se evite:

- I. a evaporação de um ou mais de seus componentes;
- II. a decomposição e conseqüente diminuição da quantidade de composto que constitui o princípio ativo;
- III. a formação de compostos indesejáveis ou potencialmente prejudiciais à saúde.

Cada um desses processos – I, II, III – corresponde a um tipo de transformação classificada, respectivamente, como:

- a) física, física e química
- b) física, química e química
- c) química, física e física
- d) química, física e química
- e) química, química e física

3. (ENEM) O suco de repolho-roxo pode ser utilizado como indicador ácido-base em diferentes soluções. Para isso, basta misturar um pouco desse suco à solução desejada e comparar a coloração final com a escala indicadora de pH, com valores de 1 a 14, mostrada a seguir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vermelho		Rosa			Roxo			Azul		Verde		Amarelo	

Utilizando-se o indicador ácido-base e a escala para determinar o pH da saliva humana e do suco gástrico, têm-se, respectivamente, as cores

- a) vermelha e vermelha.
  - b) vermelha e azul.
  - c) rosa e roxa.
  - d) roxa e amarela.
  - e) roxa e vermelha.
4. O cloreto de amônia ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) se decompõe quando aquecido em gás amônia ( $\text{NH}_3$ ) e gás cloreto de hidrogênio ( $\text{HCl}$ ). Se os gases são coletados e resfriados, o cloreto de amônia se reestrutura. Qual das seguintes equações químicas descreve essas mudanças?
- a)  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$
  - b)  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$
  - c)  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
  - d)  $\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{g})$
  - e)  $\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{g})$

2. Observe o pH de algumas amostras descritas na tabela a seguir:

AMOSTRA	pH
Água de chuva	6,5
Sangue	7,4
Suco de tomate	4,1
Solução diluída de hidróxido de sódio	14
Leite	6,7
Suco de laranja	3,5
Urina	6,0

Considerando os valores descritos na tabela. Qual a amostra mais básica das selecionadas abaixo?

- a) Urina.
- b) Sangue.
- c) Solução de hidróxido de sódio.
- d) Suco de laranja.



## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (UFPE) Em quais das passagens a seguir está ocorrendo transformação química?
- 1) " O reflexo da luz nas águas onduladas pelos ventos lembrava-lhe os cabelos de seu amado".
  - 2) " A chama da vela confundia-se com o brilho nos seus olhos".
  - 3) "Desolado, observava o gelo derretendo em seu copo e ironicamente comparava-o ao seu coração."
  - 4) "Com o passar dos tempos começou a sentir-se como a velha tesoura enferrujando no fundo da gaveta."

Estão corretas apenas:

- a) 1 e 2
  - b) 2 e 3
  - c) 3 e 4
  - d) 2 e 4
  - e) 1 e 3
2. Marque as alternativas referentes a fenômenos químicos:
- a) Produção de plásticos a partir do petróleo.
  - b) Fabricação de fios de cobre a partir de uma barra de cobre.
  - c) Fabricação da coalhada a partir do leite.
  - d) Desaparecimento do açúcar ou do sal de cozinha quando colocados e agitados, em pequena quantidade, em determinado volume de água.
  - e) Produção da gasolina a partir do petróleo.
  - f) Prego enferrujado.
  - g) Queima da gasolina.
  - h) Fotossíntese realizada pelas plantas.
  - i) Decomposição da luz solar por um prisma

3. (UFMG) Reações químicas são fenômenos em que, necessariamente, ocorrem mudanças:
- a) de cor.
  - b) de estado físico.
  - c) de condutibilidade elétrica.
  - d) de massa.
  - e) na natureza das substâncias.

4. Observe o pH de algumas amostras descritas na tabela a seguir:

AMOSTRA	pH
Água de chuva	6,5
Sangue	7,4
Suco de tomate	4,1
Solução diluída de hidróxido de sódio	14
Leite	6,7
Suco de laranja	3,5
Urina	6,0

Considerando os valores descritos na tabela. Qual a amostra mais ácida das selecionadas abaixo?

- a) Água de chuva.
  - b) Suco de laranja.
  - c) Sangue.
  - d) Solução diluída de hidróxido de sódio.
5. Composto que, quando ionizado, produz o cátion  $H^+$ .
- a) base.
  - b) ácido.
  - c) óxido.
  - d) sal.
6. Composto que, quando dissociado, produz o ânion  $OH^-$ .
- a) base.
  - b) ácido.
  - c) óxido.
  - d) sal.
7. Uma excelente aluna tinha por objetivo determinar o pH de seis soluções, durante o decorrer de uma aula experimental. Ao longo da aula a aluna elaborou a seguinte tabela:

SOLUÇÃO	A	B	C	D	E	F
pH	3	1	8	7	13	6

Analisando a tabela na qual se encontram os valores de pH das várias soluções utilizadas responda às questões que se seguem:

- a) Escreva as soluções ácidas por ordem crescente de acidez.
  - b) Qual é a solução mais ácida?
  - c) Qual é a solução mais básica?
8. O que o símbolo  $\rightleftharpoons$ , significa quando visto em uma equação química?
- a) A reação é irreversível.
  - b) A reação é reversível.
  - c) A equação foi escrita ao contrário.
  - d) A equação está equilibrada.

9. As reações químicas podem ser reversíveis ou irreversíveis; como exemplo de uma transformação reversível, tem-se a solubilização de comprimidos efervescentes em água com formação de bolhas. Classifique tal afirmação como verdadeira ou falsa.

