



PREFEITURA DE  
MONGAGUÁ

# ROTINA DE ESTUDOS E ATIVIDADES PARA OS ESTUDANTES.

## 7º ANO





## Srs. Pais e responsáveis

Estamos vivendo um momento único e, por isso, é importante que estejamos unidos e focados em buscar soluções para enfrentar a pandemia de Covid-19.

Preparamos, neste documento, atividades a serem realizadas, buscando minimizar os efeitos do afastamento temporário das Unidades Educacionais.

As atividades foram elaboradas pelos professores da Rede Municipal de Mongaguá e revisadas pelos Coordenadores Pedagógicos de cada Unidade Escolar. Todas estão alinhadas a Base Nacional Comum Curricular - BNCC que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Básica em todas as escolas do país, sejam elas municipais, estaduais ou particulares.

É importante que os familiares acompanhem os sites, mídias sociais e endereços oficiais da Prefeitura de Mongaguá e do Departamento de Educação–DEM para mais informações e orientações. Seguimos juntos, fortalecendo o vínculo entre família e escola.

## Sugestões

- ✓ Escolha um local silencioso e adequado para estudar;
- ✓ Ajude a criança ou adolescente a estudar sempre no mesmo horário e respeite sua programação;
- ✓ As atividades disponibilizadas têm a intenção de manter o desenvolvimento e a rotina de aprendizagem do estudante com a participação da família. Sem o objetivo de a família substituir os professores e a escola; quando o estudante pode contar com os adultos com quem vive para acompanhar os seus estudos, ele aprende muito mais.
- ✓ Os adolescentes aprendem de várias formas, são bastante dinâmicos. Assim, fique tranquilo(a) se eles alternarem atividades.

Sua família é o seu  
maior tesouro.  
Aproveite esse  
momento e fortaleça  
ainda mais os seus  
vínculos.



<p><b>LÍNGUA PORTUGUESA</b> <b>PROF. CILEIA</b> <b>7 A</b></p>	<p>7 ANO A LER O TEXTO: COMUNICAÇÃO EM DIFERENTES LÍNGUAGENS, NAS PÁGINAS: 14 e 15. EM SEGUIDA, RESPONDER AS QUESTÕES QUE ESTÃO NESTAS MESMAS PÁGINAS.( QUESTÕES 1 A 8).</p> <p>FAZER SOMENTE A LEITURA DA CRÔNICA; COMUNICAÇÃO,NAS PÁGINAS 16 e 17.EM SEGUIDA, RESPONDER AS QUESTÕES DAS PÁGINAS: 18 e 19.</p>
<p><b>LÍNGUA PORTUGUESA</b> <b>PROF. TANIA</b> <b>7 B,C,D</b></p>	<p>Atividades de Português para os 7<sup>os</sup> B, C e D- Professora Tânia Livro: Tecendo Linguagens</p> <p>1ª) Práticas de leitura (EF 69LP49), (EF67LP08)</p> <p>Faça a leitura de imagem da página 90, ou seja, observe todos os detalhes. A seguir responda às questões das páginas 91 (1-9).</p> <p>Leia com atenção um texto retirado da internet (página 92). Responda a página 93.</p> <p>Com palavras coerentes, explique: O que é um Artigo de opinião. (Página 94).</p> <p>2ª) Narração de Jogo de futebol.(EF69LP54)</p> <p>Leia os trechos de uma partida de futebol entre Corinthians e Palmeiras. Após a leitura, responda as páginas 97,98 e 99 (1-6).</p> <p>O que são preposições. Cite exemplos. (Pesquise o quadro da página 103 do seu livro didático). Responda às questões da página 104 (as duas questões de nº 1) e a página 105 (2-7).</p> <p>3ª) Notícia (EF67LP 03), (EF67LP02)</p> <p>Ler o Gênero textual “Notícia” das páginas 105 e 106. A seguir, faça os exercícios de 1 ao 5 (páginas 106 e 107).</p> <p>Releia novamente a notícia das páginas 105 e 106, e responda às questões da página 108 (1-3).</p>

**MATEMÁTICA**  
**PROF.GLÍCIA**  
**7 A**

**BLOCO 1**

TEMA	página do livro Leitura	página do livro Exercícios	Sugestão de vídeos
1. Os números racionais.	98 - 102	103	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=wYjrKLU4pcs&amp;t=14s">https://www.youtube.com/watch?v=wYjrKLU4pcs&amp;t=14s</a>
2. Adição algébrica de números racionais.	104 - 105	105	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=1qy9loetYYA">https://www.youtube.com/watch?v=1qy9loetYYA</a>
3. Multiplicação racionais com números racionais.	106 - 109	109	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=t4g_w-UTK8E">https://www.youtube.com/watch?v=t4g_w-UTK8E</a>

**BLOCO 2**

TEMA	página do livro Leitura	página do livro Exercícios	Sugestão de vídeos
1. Linguagem algébrica e equações: Sequências	130 - 134	134	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=idFm4_bvlbU">https://www.youtube.com/watch?v=idFm4_bvlbU</a>

2. Expressões algébricas.	135	-	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ChuWD-d0D44">https://www.youtube.com/watch?v=ChuWD-d0D44</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hKZU3f1rU5E">https://www.youtube.com/watch?v=hKZU3f1rU5E</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8eY3dmYSSaM">https://www.youtube.com/watch?v=8eY3dmYSSaM</a>
3. Igualdade.	136 - 138	138	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=o0Odc6l2w3c&amp;vl=pt">https://www.youtube.com/watch?v=o0Odc6l2w3c&amp;vl=pt</a>
4. Equações.	139 - 140	141	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=x_S-jdOlZwI">https://www.youtube.com/watch?v=x_S-jdOlZwI</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=V29k2oB6qo">https://www.youtube.com/watch?v=V29k2oB6qo</a>

**BLOCO 3**

TEMA	página do livro Leitura	página do livro Exercícios	Sugestão de vídeos
1. Conjunto universo e solução de uma equação.	142 - 145	144	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=vRcq0yrl65Q">https://www.youtube.com/watch?v=vRcq0yrl65Q</a>
2. Equações equivalentes.	146 - 149	149	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ruS8oVco70s">https://www.youtube.com/watch?v=ruS8oVco70s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=25mgxYRp9Dk">https://www.youtube.com/watch?v=25mgxYRp9Dk</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KbMCyGLekBA">https://www.youtube.com/watch?v=KbMCyGLekBA</a>
3. Equações do 1º grau com uma	150 - 155	153 e 154	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=EY">https://www.youtube.com/watch?v=EY</a>

incógnita.			<a href="#">iyYQUL59Y</a>
4. Equações na resolução de problemas.	156 - 163	159, 162 e 163	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=QKp5XX8zfsk">https://www.youtube.com/watch?v=QKp5XX8zfsk</a>

#### BLOCO 4

TEMA	página do livro Leitura	página do livro Exercícios	Sugestão de vídeos
1. Média aritmética e média aritmética ponderada.	124 - 125	125	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=yV_gmDA8D-A">https://www.youtube.com/watch?v=yV_gmDA8D-A</a>
2. Tratamento de informação: Análise de tabelas e gráficos com números racionais negativos.	126 - 127	128 e 129	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uD-9esgFUhM">https://www.youtube.com/watch?v=uD-9esgFUhM</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ou-FJremqo4">https://www.youtube.com/watch?v=ou-FJremqo4</a>

**MATEMÁTICA**  
**PROF. MARIA**

Atividades do livro didático 7º ano: 7º c e 7º d  
1- Tratamento da informação páginas 26 e 27

<p><b>LUCIA</b> <b>7 B C D</b></p>	<p>2- Página 28 exercícios 4,5,6 e 7. 3- Página 40 exercício 7: a, b e c . Página 43 exercício 8 : a,b e c</p>
<p><b>CIENCIAS</b> <b>PROF. MARCELO</b> <b>7 A B C D</b></p>	<p>Pesquisar (sobre os cinco grandes Reinos C texto com as principais características de cada) e Taxonomia de Lineu. <b>(pagina 40 até 67 do livro)</b></p> <p>Monera, Plantae, Fungi , Animalia Protista.</p> <p>Após fazer os textos responda as seguintes questões</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Escreva 3 doenças causadas por bactérias</li> <li>2) Qual a importância das algas unicelulares e pluricelulares para nós e o ambiente terrestre?</li> <li>3) De o significado das seguintes palavras; Autótrofos e Heterótrofos</li> <li>4) Para falar a respeito de um ser vivo normalmente utilizamos o nome popular de determinada espécie. O nome popular, no entanto, apresenta variações de uma região para outra, o que pode gerar confusão. Diante disso, os pesquisadores utilizam o nome científico das espécies, que obedece a uma série de regras.</li> </ol> <p>Observe as alternativas abaixo e marque aquela que <i>não</i> representa uma regra para a escrita de nomes científicos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Todo nome científico deve ser composto por dois nomes. O primeiro representa o gênero, e o segundo é o epíteto específico.</li> <li>b) O nome do gênero sempre deve ser escrito com letra minúscula.</li> <li>c) Subespécies deverão obedecer a uma nomenclatura trinomial.</li> <li>d) Os nomes científicos devem ser apresentados em destaque no texto.</li> </ol>
<p><b>HISTÓRIA</b> <b>PROF LAUDILENE</b> <b>7 A B</b></p>	<p><b>Atividade de Apresentação: Minha História Hoje!</b></p> <p>Cada pessoa tem seu tipo preferido de comida, de música, e etc. Cada um tem sua própria opinião sobre cada assunto, seus gostos pessoais, e como diz um antigo ditado popular “Gosto não se discute”. A reunião desses elementos nos tornam as pessoas que somos, ao longo da vida vamos conhecendo novas coisas e formando nossas personalidades, escrevendo assim a nossa história pessoal. Para que possamos conhecer um pouco mais de nossa própria história vamos refletir sobre alguns itens de nossos gostos pessoais, completando as frases abaixo:</p>

- 1) Meu nome é
- 2) Eu tenho \_\_\_\_\_ anos.
- 3) Meu aniversário é no dia
- 4) O que eu mais gosto é
- 5) Eu não gosto de
- 6) Eu gostaria de conhecer
- 7) Meus melhores amigos são
- 8) Meu time é
  
- 9) Meu desenho favorito
- 10) O programa de tv que eu mais gosto
- 11) Meu filme favorito
- 12) Eu quero ter
- 13) Se eu fosse presidente
- 14) Se eu tivesse um super poder
- 15) Meu tipo de música favorita
- 16) A cor que eu mais gosto
- 17) Se eu ganhasse 1 milhão de reais
- 18) Eu queria saber
- 19) O dia perfeito seria
- 20) O bicho mais bonito que existe
- 21) Eu acho que sou muito
- 22) Tenho muito medo de
- 23) Eu gostaria de mudar

	<p>24) O lugar que eu mais gosto</p> <p>25) Se eu encontrasse Deus</p>
<p><b>HISTORIA</b> <b>PROF.MARIA</b> <b>CRISTIANE</b> <b>7 C D</b></p>	<p>- Unidade temática: Renascimento e Humanismo ( páginas 64-78)</p> <p>- Leitura</p> <p>- Pesquisa: escrever um texto de 20 linhas sobre o tema</p> <p>- Exercícios das páginas 78 e 79</p>
<p><b>GEOGRAFIA</b> <b>PROF.TALITA</b> <b>7 A B C D</b></p>	<p>Fazer o mapa da <b>página 34</b> Brasil :retratação da vegetação original</p> <p>Responder as questões abaixo referentes a <b>p. 34:</b> 1- Por que o processo de colonização do Brasil foi responsável por alterações na vegetação original? 2- Qual bioma brasileiro foi mais devastado ao longo dos ano.</p>
<p><b>ARTE</b> <b>PROF.LEDA</b> <b>7 A B</b></p>	<p>Atividade de artes(professora Débora)</p> <p>Caças palavras (não circular) a resposta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 15 letras na horizontal</li> <li>→ 15 letras na vertical</li> <li>→ Total de letras = 225</li> <li>→ As letras devem ser formada</li> <li>→ 5 perguntas (mínimo) para futura resposta.</li> </ul> <p><b>Renascimento</b></p> <p>H<sub>17</sub> H<sub>18</sub> H<sub>2</sub></p> <p><b>Habilidades</b></p> <p>H<sub>1</sub> – Reconhecer as linguagens como elementos integradores dos sistemas de comunicação</p> <p>H<sub>2</sub>-Destingir os diferentes recursos das linguagens utilizados em diferentes sistema de comunicação e informação</p> <p>H<sub>16</sub>- Identificar procedimentos artísticos expressos em várias linguagens</p>

H<sub>17</sub>-Reconhecer diferentes padrões artísticos

H<sub>18</sub>-Utilizar os conhecimentos sobre a relação entre a arte e a realidade, para atribuir um sentido a obra de arte.

H<sub>19</sub>-Relacionar os sentidos de uma obra artísticas e as possíveis leitura dessa obra em diferentes épocas

**ARTE**  
**PROF.CRISTIANE**  
**7 C D**

Atividade de artes(professora Débora)

Caças palavras (não circular) a resposta :

- 15 letras na horizontal
- 15 letras na vertical
- Total de letras = 225
- As letras devem ser formada
- 5 perguntas (mínimo) para futura resposta.

**Renascimento**

H<sub>17</sub> H<sub>18</sub> H<sub>2</sub>

**Habilidades**

H<sub>1</sub> – Reconhecer as linguagens como elementos integradores dos sistemas de comunicação

H<sub>2</sub>-Destingir os diferentes recursos das linguagens utilizados em diferentes sistema de comunicação e informação

H<sub>16</sub>- Identificar procedimentos artísticos expressos em várias linguagens

H<sub>17</sub>-Reconhecer diferentes padrões artísticos

H<sub>18</sub>-Utilizar os conhecimentos sobre a relação entre a arte e a realidade, para atribuir um sentido a obra de arte.

H<sub>19</sub>-Relacionar os sentidos de uma obra artísticas e as possíveis leitura dessa obra em diferentes épocas

**ED.FISICA**  
**PROF.VANESSA**  
**7 A B C D**

**Segue atividade Educação Física para os 7°anos**

**1°Faça um resumo sobre a historia da ginastica, sua origem etc.**

**2°Responda as seguintes questões através da sua pesquisa.**

- O que é ginastica?

- Quais os tipos de ginastica que existe?
- Como foi seu inicio no Brasil?
- Quais os tipos de ginastica você conhece?
- Cite alguns artigos usados e relacionados a ginastica(objetos, material)

**3°Quais os tipos de ginastica que são disputadas nos jogos olímpicos? Faca uma relação com as provas realizadas pelos homens e pelas mulheres nas olimpíadas.**

**4°Quais benefícios a ginastica traz para quem pratica?**

**5° Escolha um tipo de ginastica (somente uma) e conte sua historia (onde começou quem criou quem pratica e o que achar interessante e curioso mencionar).**

**LÍNGUA INGLESA**  
**ELIZETE**  
**7 A B C D**

Mongaguá, 2 de abril de 2020

O objetivo desta atividade e desenvolver esta atividade e que ao realizar seja facilitador na habilidade de compreender as leituras referentes a língua estrangeira moderna.

Verbo ser/estar >theverbto be

Queremos salientar, logo de início, que, além dos significados básicos de ser e estar, o verbo to be é muito usado no sentido de ficar (tornar se)

John is my friend.

O John é meu amigo.

They are American actors.

Eles são atores americanos.

It was raining yesterday

Estava chovendo ontem.



Peter and Susan were in a hurry

O Peter e a Susan estavam com pressa.

They Will beattheclub.

Eles estarão no clube.n

Mary wasupsetwhensheheardthenews.

Mary ficou contrariada quando ouviu a notícia.

(não esteve ou estava, nem foi ou era)

Yourfatherwillbeveryhappyifyoupasstheexam.

Seu pai ficará muito contente se você

## LIVROS PARA ESTUDOS: PORTUGUÊS

Capítulo

# 1

## Comunicação em diferentes linguagens

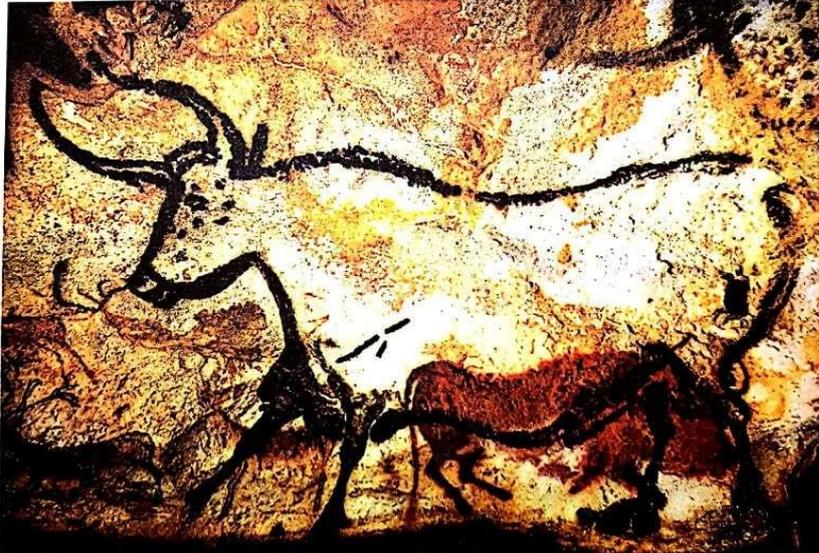
**PARA COMEÇO DE CONVERSA**

A linguagem, em suas diferentes modalidades e formas, é usada para a efetivação da comunicação humana. Temos uma diversidade de manifestações da linguagem: verbal, corporal, visual, verbo-visual, sonora e digital.

Talvez você não saiba, mas nos últimos trinta anos tem acontecido uma revolução nos meios de comunicação, na circulação da informação e no modo de as pessoas se relacionarem. Isso se deve ao surgimento e à ampliação de acesso às tecnologias digitais da comunicação e da informação.

1. Como você acha que as pessoas se comunicavam antes da invenção da escrita?
2. E antes do telefone convencional? E do celular?
3. Como você acha que era o mundo antes da internet e das redes sociais?

Agora, você vai ver uma imagem que representa uma das primeiras formas de registro da história humana.

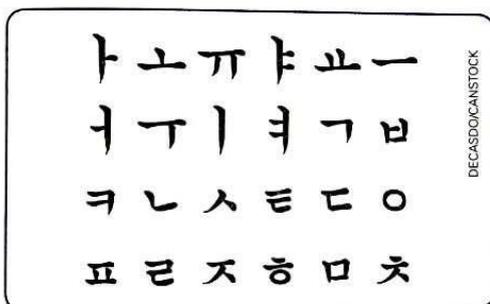
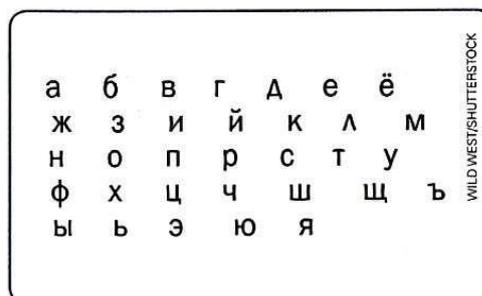
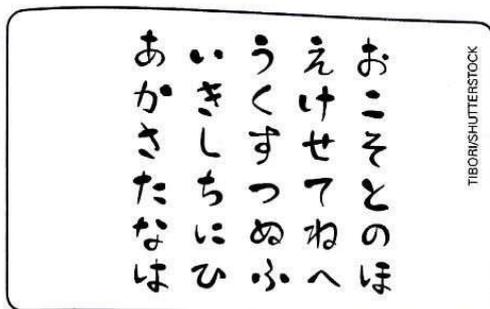


Pintura rupestre no complexo de cavernas de Lascaux, França, há aproximadamente 17 000 anos.

CPG (COREL GALLERY)

CS Digitalizado com CamScanner

4. Observe a imagem da página anterior e responda às questões propostas.
- A imagem que você observou representa um touro e foi pintada na Pré-História. Em sua opinião, por que o animal aparece pintado na parede da caverna?
  - O que a imagem permite supor sobre o modo como os seres humanos pré-históricos se comunicavam?
5. Você conhece algum dos alfabetos registrados nas imagens a seguir? Em caso positivo, compartilhe com os colegas em qual circunstância você tomou contato com um desses alfabetos.



6. Com o passar do tempo, o ser humano desenvolveu o alfabeto para a comunicação escrita. Responda:
- Você acha que os alfabetos sempre foram do mesmo jeito que os conhecemos hoje? Explique sua hipótese sobre isso.
  - Com seu colega, faça uma pesquisa, tomando nota, sobre a história do desenvolvimento do alfabeto, conforme os itens propostos a seguir:
    - surgimento da escrita;
    - primeiros alfabetos usados e suas transformações ao longo do tempo;
    - alfabetos utilizados pelas línguas mais faladas atualmente (inclusive o nosso).
  - Combine um momento adequado com o professor para compartilhar com os colegas o resultado da pesquisa e comparar as informações coletadas.
7. Em sua opinião, podemos dizer que o alfabeto contribuiu para a comunicação humana? Por quê?
8. Conhecer a língua e seu alfabeto é suficiente para estabelecermos uma boa comunicação? Explique.



PRÁTICA DE LEITURA

**Texto 1 – Crônica**

1. Você já se esqueceu de uma palavra importante durante uma conversa? Como reagiu?
2. Como você agiria se estivesse no papel do interlocutor de alguém que passa por uma situação como essa?
3. Como as pessoas costumam agir quando se deparam com uma dificuldade na comunicação?

Leia a crônica para saber o que aconteceu em uma inesperada situação de comunicação.

**Comunicação**

É importante saber o nome das coisas. Ou pelo menos saber comunicar o que você quer. Imagine-se entrando numa loja para comprar um... um... como é mesmo o nome?

“Posso ajudá-lo, cavalheiro?”

“Pode. Eu quero um daqueles, daqueles...”

“Pois não?”

“Um... como é mesmo o nome?”

“Sim?”

“Pomba! Um... um... Que cabeça a minha. A palavra me escapou por completo. É uma coisa simples, conhecidíssima.”

“Sim, senhor.”

“O senhor vai dar risada quando souber.”

“Sim, senhor.”

“Olha, é pontuda, certo?”

“O quê, cavalheiro?”

“Isso que eu quero. Tem uma ponta assim, entende? Depois vem assim, assim, faz uma volta, aí vem reto de novo, e na outra ponta tem uma espécie de encaixe, entende? Na ponta tem outra volta, só que esta é mais fechada. E tem um, um... Uma espécie de, como é que se diz? De sulco. Um sulco onde encaixa a outra ponta, a pontuda, de sorte que o, a, o negócio, entende, fica fechado. É isso. Uma coisa pontuda que fecha. Entende?”

“Infelizmente, cavalheiro...”

“Ora, você sabe do que eu estou falando.”

“Estou me esforçando, mas...”

“Escuta. Acho que não podia ser mais claro. Pontudo numa ponta, certo?”

“Se o senhor diz, cavalheiro.”

“Como, se eu digo? Isso já é má vontade. Eu sei que é pontudo numa ponta. Posso não saber o nome da coisa, isso é um detalhe. Mas sei exatamente o que eu quero.”

“Sim, senhor. Pontudo numa ponta.”

“Isso. Eu sabia que você compreenderia. Tem?”

“Bom, eu preciso saber mais sobre o, a, essa coisa. Tente descrevê-la outra vez. Quem sabe o senhor desenha para nós?”



Digitalizado com CamScanner

“Não. Eu não sei desenhar nem casinha com fumaça saindo da chaminé. Sou uma negação em desenho.”

“Sinto muito.”

“Não precisa sentir. Sou técnico em contabilidade, estou muito bem de vida. Não sou um débil mental. Não sei desenhar, só isso. E hoje, por acaso, me esqueci do nome desse raio. Mas fora isso, tudo bem. O desenho não me faz falta. Lido com números. Tenho algum problema com os números mais complicados, claro. O oito, por exemplo. Tenho que fazer um rascunho antes. Mas não sou um débil mental, como você está pensando.”



“Eu não estou pensando nada, cavalheiro.”

“Chame o gerente.”

“Não será preciso, cavalheiro. Tenho certeza de que chegaremos a um acordo. Essa coisa que o senhor quer é feita do quê?”

“É de, sei lá. De metal.”

“Muito bem. De metal. Ela se move?”

“Bem... É mais assim. Presta atenção nas minhas mãos. É assim, assim, dobra aqui e encaixa na ponta, assim.”

“Tem mais de uma peça? Já vem montado?”

“É inteiriço. Tenho quase certeza de que é inteiriço.”

“Francamente...”

“Mas é simples! Uma coisa simples. Olha: assim, assim, uma volta aqui, vem vindo, vem vindo, outra volta e clique, encaixa.”

“Ah, tem clique. É elétrico.”

“Não! Clique, que eu digo, é o barulho de encaixar.”

“Já sei!”

“Ótimo!”

“O senhor quer uma antena externa de televisão.”

“Não! Escuta aqui. Vamos tentar de novo...”

“Tentemos por outro lado. Para o que serve?”

“Serve assim para prender. Entende? Uma coisa pontuda que prende. Você enfia a ponta pontuda por aqui, encaixa a ponta no sulco e prende as duas partes de uma coisa.”

“Certo. Esse instrumento que o senhor procura funciona mais como um gigantesco alfinete de segurança e...”

“Mas é isso! É isso! Um alfinete de segurança!”

“Mas do jeito que o senhor descrevia parecia uma coisa enorme, cavalheiro!”

“É que eu sou meio expansivo. Me vê aí um... um... Como é mesmo o nome?”

VERISSIMO, Luis Fernando. *Amor brasileiro*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1977.

### POR DENTRO DO TEXTO

1. O texto surpreendeu você? Por quê?
2. A crônica apresenta uma situação de comunicação que envolve dois personagens: um comprador e um vendedor. Caracterize os dois personagens por meio de suas ações discursivas.
3. Por que o homem que deseja comprar o objeto tem dificuldade de realizar a compra?
4. Diante da dificuldade de se lembrar da palavra, o vendedor e o comprador tentam formas de promover a comunicação. Responda:
  - a) Qual ação é realizada pelo comprador para comunicar o que deseja comprar? Transcreva um trecho do texto que comprove sua resposta.
  - b) Como o vendedor tenta ajudar o interlocutor?
  - c) Por que o comprador não aceita a sugestão?
5. Leia as informações que compõem o quadro sobre as características do gênero textual crônica, relacionando-as com o texto “Comunicação”.

**Crônica** é um gênero textual de narrativa breve, geralmente produzida para ser publicada em jornais ou revistas. Refere-se a assuntos do cotidiano e, às vezes, mistura os níveis de linguagem formal e informal. Apresenta poucos personagens que, na maioria das vezes, não têm nomes específicos, pois são nomeados de maneira genérica, relacionados ao papel social exercido na situação comunicativa, como: o menino, a menina, o pai, a mãe, o professor, o garçom, a mulher.

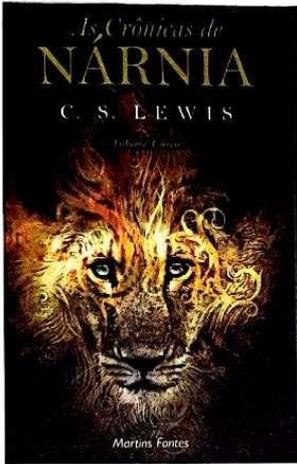
Muitas crônicas estruturam-se em forma de diálogo, total ou parcialmente, o que produz no texto efeito de atualidade e dinamismo.

Uma das características desse gênero textual é levar o leitor a refletir sobre um fato ou uma situação do cotidiano. Para isso, pode ou não utilizar o humor como recurso expressivo na construção de sentido do texto.

Responda:

- a) A crônica “Comunicação” narra um fato do cotidiano, do dia a dia? Explique.
- b) Os personagens são nomeados na crônica? Como é possível saber quem são eles? Explique.
- c) O texto tem a intenção de divertir? Explique.
- d) O texto tem a intenção de levar o leitor à reflexão? Explique.

6. Há algumas obras literárias intituladas **crônicas** que apresentam características diferentes daquelas encontradas nos textos breves, publicados em jornais e revistas, que narram assuntos do cotidiano. Observe a capa do livro *As crônicas de Nárnia* e o índice de uma das crônicas.



**A VIAGEM DO  
PEREGRINO DA ALVORADA**

ÍNDICE

1. O quadro	403
2. A bordo do Peregrino da Alvorada	410
3. As Ilhas Solitárias	418
4. Uma vitória de Caspian	425
5. A tempestade	432
6. As aventuras de Eustáquio	439
7. Como terminou a aventura	447
8. Dois sérios perigos	454
9. A Ilha das Vozes	462
10. O livro mágico	469
11. Os anõesinhos do mágico	476
12. A Ilha Negra	483
13. Os três dorminhocos	489
14. O princípio do Fim do Mundo	496
15. As maravilhas do Mar Derradeiro	502
16. O Fim do Mundo	508

Índice da crônica  
"A viagem do  
Peregrino da  
Alvorada", retrada  
de: LEWIS, C. S.  
*As crônicas de  
Nárnia*. São Paulo:  
Martins Fontes,  
2004.

Responda:

- a) Observe a divisão em capítulos apresentada no índice da crônica "A viagem do Peregrino da Alvorada". Os assuntos destacados estão relacionados a acontecimentos que costumam ser vividos por nós no dia a dia, como no texto "Comunicação"? Justifique.
- b) É possível dizer que a crônica "A viagem do Peregrino da Alvorada" é uma narrativa breve? Como você chegou a essa conclusão?
7. Leia algumas definições que o *Dicionário eletrônico Houaiss* apresenta para *crônica*.

**crônica**

substantivo feminino

- 1** Rubrica: história.  
compilação de fatos históricos apresentados segundo a ordem de sucessão no tempo [Originalmente a crônica limitava-se a relatos verídicos e nobres; a partir do século XIX passou a refletir também a vida social, a política, os costumes, o cotidiano etc.] [...]
- 5** Rubrica: literatura.  
texto literário breve, frequentemente narrativo, de trama quase sempre pouco definida e motivos geralmente extraídos do cotidiano imediato
- 6** Derivação: por extensão de sentido. Rubrica: literatura.  
prosa ficcional, relato com personagens e circunstâncias alentadas, evoluindo com o tempo; romance

INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS. *Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa*.  
Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

- a) Qual das acepções do dicionário corresponde à obra *As crônicas de Nárnia*? Por quê?
- b) E o texto "Comunicação", a qual acepção do dicionário corresponde? Por quê?

Capítulo

3

## Trocando passes



PARA COMEÇO DE CONVERSA

A prática de esportes está ligada à ideia de identidade nacional, percebida, inicialmente, pela camisa dos atletas, que representam as cores da bandeira de seus países.

No Brasil, um tipo de esporte bastante praticado é o futebol, pois faz parte do cotidiano do brasileiro torcer por seu time. Nesse sentido, o esporte pode ser considerado uma das manifestações culturais de um povo porque colabora para moldar sua cultura.

1. Você gosta de esportes? Qual é seu esporte preferido?
2. Você pratica algum esporte? Comente.
3. Você admira algum esportista? O que sabe sobre ele?

Você vai ler uma tela intitulada *Seleção brasileira*.



PALÁCIO 9 DE JULHO, ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE SÃO PAULO

*Seleção brasileira* (1999), de José Cláudio Canato. Óleo sobre tela, 100 cm x 120 cm.



0 Digitalizado com CamScanner

4. O que você vê na imagem?
5. Há uma mistura de claro e escuro na obra de Canato. Em quais elementos da tela você observa esse contraste?
6. Na tela, alguns elementos estão relacionados a um esporte popular no Brasil.
  - a) Quais são esses elementos?
  - b) Qual é o esporte?
  - c) Em que ambiente os garotos estão?
7. Releia o título da tela e responda:
  - a) Quais objetos têm relação com o título?
  - b) Por que será que o autor deu esse nome à tela?
8. Observe a expressão do rosto de cada um dos meninos e responda:
  - a) Que sentimento(s) as expressões dos rostos demonstram?
  - b) Que elementos da imagem demonstram esse(s) sentimento(s)?
9. Na tela, é possível perceber a presença apenas de meninos. Responda:
  - a) Em sua opinião, por que na tela só há meninos?
  - b) O que você acha da inserção cada vez maior de mulheres no futebol?
10. A tela *Seleção brasileira*, de José Cláudio Canato, faz parte de uma série intitulada "Pessoas à margem". Por que você acha que a obra pode ter sido incluída em uma série com esse nome?
11. A tela pode retratar como muitos dos grandes jogadores de futebol começaram suas carreiras.
  - a) Em duplas, pesquisem na internet ou na biblioteca a biografia de grandes craques masculinos ou femininos do futebol e anatem todas as informações que encontrarem.
  - b) Comparem essas informações com as dos colegas, escrevam um roteiro e combinem com o professor um momento para apresentarem a pesquisa à turma.



### PRÁTICA DE LEITURA

#### Texto 1 – Artigo de opinião

Em uma partida de futebol, sua dinâmica competitiva favorece que cada jogador entre em uma batalha pessoal com o lado oposto, sendo, naquele momento, seu marcador individual um rival a ser superado. Nesse contexto, as torcidas organizadas, tomadas pela paixão e emoção, podem ultrapassar os limites das normas vigentes, usando estratégias violentas para intimidar a torcida "rival".

1. Você já presenciou alguma situação de violência nos estádios de futebol ou teve conhecimento disso? Compartilhe com os colegas.



2. Em sua opinião, por que isso ocorre?
3. O que você acha que será tratado no artigo de opinião?

Você e seus colegas vão ler um artigo de opinião sobre violência e futebol. Confira os argumentos apresentados pelo professor Francisco Souza.

<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/opiniaio/violencia-e-futebol-1.1812281>

### Violência e futebol

Por Francisco Djacyr Silva de Souza/Professor  
00:00 – 30/08/2017

É cada vez mais **notório** e triste o esvaziamento dos campos de futebol e os porquês são claros no momento em que vemos a violência a campear nos estádios, fora deles e nas redes sociais. É comum, agora, em qualquer derrota ou mau resultado a agressão a dirigentes, jogadores e comissão técnica de forma direta. Torcedores estão se tornando bárbaros, prontos a agredir com palavras e fisicamente qualquer integrante do espetáculo esportivo e até quem está fora dele.

Muitos parecem não temer a Justiça, a Polícia ou qualquer forma de repressão e aproveitam o momen-

to de uma derrota do seu time para satisfazerem egos **bestiais** de ignorância plena e sem sentido. É triste ver torcedores transformarem as imediações dos estádios em campos de batalha, em guerras travadas, às vezes, até entre membros de uma mesma cor clubística. O pior de tudo é que há mentes que atribuem o esvaziamento dos campos de futebol à proibição de bebida alcoólica no interior das arenas.

O futebol, infelizmente, está perdendo os verdadeiros torcedores para doentes, pessoas que vêm transformando momentos da magia fenomenal e tão belos do esporte em palcos para agressões bestiais. Do jeito que a coisa vai, poucas serão as pessoas sérias que participarão deste belo teatro do futebol, diante dos horrores da agressão, da destruição sem piedade.

Como um jogador virá para um Estado, onde atletas podem ser agredidos de forma **vil** e traiçoeira a qualquer momento? Treinadores saíram de nosso Estado **acossados** por doentes vestidos de torcedores. Para onde vai nosso futebol? Quem vai pagar pelo esvaziamento?

SOUZA, Francisco Djacyr Silva de. Violência e futebol. *Diário do Nordeste*, Fortaleza, 30 ago. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2EWIVpt>>. Acesso em: 28 set. 2018.

#### GLOSSÁRIO

Acossar: seguir ao encalço; perseguir correndo.  
Bestial: selvagem; desumano; cruel.

Notório: amplamente conhecido; público.  
Vil: reles; ordinário; desprezível.

#### CONHECENDO O AUTOR

##### Francisco Djacyr Silva de Souza

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará (1988) e mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (1998). Atualmente, é professor da Prefeitura Municipal de Fortaleza e do Centro Universitário Estácio do Ceará, no curso de Educação Física.

### POR DENTRO DO TEXTO

Em um artigo de opinião, o autor, no primeiro parágrafo, apresenta o tema e sua tese sobre ele. A tese é o ponto de vista sobre o tema que vai ser discutido ao longo do texto.

1. Releia o trecho do primeiro parágrafo no qual se apresentam o tema e a tese.

É cada vez mais notório e triste o esvaziamento dos campos de futebol e os porquês são claros no momento em que vemos a violência a campear nos estádios, fora deles e nas redes sociais.

Responda:

- a) Qual é o tema/problema discutido no artigo de opinião?
  - b) Qual é a tese defendida pelo autor? Você concorda com ele? Explique.
  - c) Quais adjetivos o autor utiliza para fazer uma avaliação apreciativa das consequências desse problema? Por que ele usa essas palavras?
2. Releia este argumento usado pelo autor para tratar da violência no futebol.

Muitos parecem não temer a Justiça, a Polícia ou qualquer forma de repressão e aproveitam o momento de uma derrota do seu time para satisfazerem egos bestiais de ignorância plena e sem sentido. É triste ver torcedores transformarem as imediações dos estádios em campos de batalha, em guerras travadas, às vezes, até entre membros de uma mesma cor clubística.

- a) Que metáfora é usada pelo autor para descrever a violência nas imediações dos estádios?
  - b) Segundo o autor, por que os torcedores agem dessa forma?
3. De acordo com o autor, há pessoas que têm outra tese em relação ao problema, da qual ele discorda.  
Responda:
    - a) Qual seria essa tese?
    - b) Você concorda ou discorda dessa tese? Explique.
  4. Que futuro o autor vislumbra para a participação dos torcedores em partidas de futebol? O que você acha disso? Explique.
  5. Na conclusão do texto, o autor usa como recurso a realização de perguntas. Responda:
    - a) Alguma pergunta remete à solução do problema? Explique.
    - b) O que significa a pergunta "Quem vai pagar pelo esvaziamento"? Explique.
    - c) Além dos torcedores "sérios", que outros agentes podem ser atingidos pela violência?

6. Leia as informações do quadro sobre tipos de argumento.

O **artigo de opinião** é um gênero textual cujo objetivo é convencer o leitor sobre determinada ideia, influenciá-lo ou mudar suas opiniões. Esse gênero é publicado em jornais e revistas impressos e digitais, além de *blogs*, *sites* e portais de notícias; no entanto, suas opiniões não refletem, geralmente, a linha editorial, mas são de responsabilidade de quem o assina.

Para convencer o leitor de sua tese, o autor pode utilizar quatro tipos de argumento:

- **autoridade**: sustentado pela citação de fonte confiável.
- **princípio**: apela para princípios sociais e humanos incontestáveis.
- **causa**: baseia-se em um conjunto de causas do problema apresentado.
- **exemplificação**: toma como base exemplos de fatos comparáveis ao que se pretende defender.

Responda:

- a) Quem assina o artigo de opinião? O que confere a ele autoridade para tratar do assunto?
- b) No artigo de opinião "Violência e futebol", que tipo(s) de argumento o autor utiliza para sustentar sua tese? Explique.
- c) O autor faz referência a um fato específico noticiado? Explique.
- d) Em sua opinião, os argumentos apresentados por ele podem ser considerados plenamente confiáveis? Por quê?

7. Leia esse título de notícia extraído de um portal na internet.

### **Fernandinho é alvo de ofensas racistas na web após eliminação do Brasil**

FERNANDINHO é alvo de ofensas racistas na web após eliminação do Brasil. UOL, São Paulo, 7 jul. 2018.  
Disponível em: <<https://bit.ly/2EVU7Sn>>. Acesso em: 28 set. 2018.

- a) Explique a relação entre o tema tratado no artigo de opinião e o título da notícia.
- b) Em sua opinião, como situações de violência na web podem ser evitadas ou punidas?

#### **LINGUAGEM DO TEXTO**

1. Procure no dicionário o significado do verbo *campear*, utilizado no primeiro parágrafo do artigo "Violência e futebol", e transcreva o significado relacionado ao texto. Por que o autor utilizou esse verbo? 
2. O autor apresenta diferentes expressões apreciativas para caracterizar o futebol e os torcedores.
  - a) Quais são essas expressões?
  - b) Em sua opinião, por que o autor utiliza expressões negativas para os torcedores e elogiosas para o futebol? Explique.
  - c) Você concorda com o uso dessas expressões em relação aos torcedores? Por quê?



Digitalizado com CamScanner

NILSON CÉSAR (*locutor*): Opa, opa... quase... quase o Palmeiras chega com Thiago Santos. Thiago Santos tava na posição do Borja. Foi o Thiago que perdeu esse gol incrível!!! Meu caro, Spimpolo!

SPIMPOLO (*repórter de campo*): E a zaga do Corinthians pediu impedimento na minha frente aqui. Daronco (*árbitro*) fez o gesto de "não", "não", "não". Tinha condição de jogo. Era só dar um tapa para o gol e Thiago Santos perdeu. [...]

NILSON CÉSAR (*locutor*): Era só um tapinha. Só que não deu. O Pedrinho... grande finta do Pedrinho... agora grande jogada do Pedrinho. Abriu na ponta direita pro Jadson. Jadson recolheu e limpou pra Maycon. MAYCON TÁ NA BOCA DO GOL. OLHA O GOL. GOOOOOOOL!!! É DO CORINTHIANS! (*vinheta de gol e música ao fundo*.) RODRIGUINHO É QUEM FEZ!!! A jogada do Corinthians foi rápida. Com Jadson pra Maycon. Maycon fez um cruzamento, passou por todo mundo. Rodriguinho na pequena área apareceu livre... livre... E com o gol aberto ele só tocou pro fundo do gol do Palmeiras. RODRIGUINHO! RODRIGUINHO! RODRIGUINHO! EU FICO ARREPIADO COM A FESTA DA FIEL! QUE FESTA EM ITAQUERA! CORINTHIANS 1, PALMEIRAS 0!

[...]

NILSON CÉSAR (*locutor*): Olha o Pedrinho. Chapéu do Pedrinho, levantou pra área. Antônio Carlos tira dali. Pedrinho brigou. Briga e perde a bola, recuperou Palmeiras. Olha o menino, quando se solta, vai bem. Vai trabalhando, o time do Palmeiras vem com Keno. Keno quebra pro setor direito do campo. 1 a 0, o placar. Keno faz a finta, toca pra Marcos Rocha, o juiz marcou falta. Falta, falta, falta pro time alviverde bater. Diga lá, diga lá, Spimpolo.

SPIMPOLO (*repórter de campo*): Falta do simpático Romero, e ele não gosta. O Daronco (*árbitro*) não dá muita bola pra ele, não. Falta em cima do Keno. O Palmeiras tenta o empate, e a galera bota fogo na Arena aqui em Itaquera, hein, Nilson.

NILSON CÉSAR (*locutor*): Ouça!!! (*Barulho da torcida gritando*.) Bonito, rapaz, domingo de jogo aqui na Jovem Pan, em Itaquera. Vai o time do Palmeiras fazer a cobrança. Marcos fica posicionado ali. Todo mundo por ali. Marcos Rocha para fazer a cobrança. Lá vem ele, autorizado. Marcos Rocha bate, e a zaga levanta. CÁSSIO!!! COMO UM GATO, VAI CÁSSIO E VAI PRA FORA!!! [...]

NILSON CÉSAR (*locutor*): Esgotado o tempo regulamentar. [...] Vamos a 46, faltando, portanto, 45 segundos para acabar, e o Corinthians tem uma falta pra bater, Ranieri.

RANIERI (*repórter de campo*): Pelo lado direito, não tem pressa. O Jadson conversa com o Daronco (*árbitro*). Pedrinho está por ali também. Mantoan. Pode ser a última chance dessa primeira etapa. [...]

NILSON CÉSAR (*locutor*): Fim do primeiro tempo aqui na Arena do Corinthians. Aqui em Itaquera.

Transcrição de trechos do pré-jogo, início da partida e trechos dos 35' aos 46' do 1º tempo de Corinthians 1 x Palmeiras 0 – 13/5/2018, pela 5ª rodada do Campeonato Brasileiro, com narração de Nilson César e informações dos repórteres de campo André Ranieri e Marcio Spimpolo, transmitido pela Rádio Jovem Pan (FM 100,9) e canal do YouTube Jovem Pan Sports. Disponível em: <<https://bit.ly/2OfL4Lb>>. Acesso em: 28 set. 2018.

#### GLOSSÁRIO

Babyssauro: personagem de seriado dos anos de 1990, Família Dinossauro, que tinha o jargão "Não é a mamãe! Não é a mamãe!".

#### POR DENTRO DO TEXTO

1. O locutor apresenta ao longo do pré-jogo algumas informações sobre a partida. Releia o seguinte trecho:

NILSON CÉSAR (*locutor*): Estamos de volta no futebol da Pan para todo o Brasil. Você estará conosco no nosso canal do YouTube, Jovem Pan Sports, [...] na AM 720 e FM 100,9, aqui na Arena Corinthians, 5ª rodada do Campeonato Brasileiro. [...] Jovem Pan Sports, aqui os repórteres da Pan, André Ranieri e também Marcio Spimpolo.

- a) Qual é o acontecimento?
  - b) Quem são os interlocutores principais? Quais expressões comprovam sua resposta?
  - c) Onde e quando aconteceu o fato?
  - d) Como e por que ocorreu?
2. No pré-jogo e durante a partida, os repórteres de campo e o locutor apresentam algumas informações sobre o jogo.
- a) Quais informações são apresentadas pelo repórter de campo Ranieri?
  - b) Quais informações são apresentadas pelo repórter de campo Spimpolo?
  - c) Quais informações o locutor apresenta sobre cada um dos times, antes de pedir a escalação no pré-jogo?
3. Releia o trecho a seguir.

NILSON CÉSAR (*locutor*): Corinthians no gramado: camisas brancas, calção preto, meias brancas. E Palmeiras: Camisas verdes, calções brancos e meias brancas. Os dois com seus uniformes tradicionais. Porque esse negócio de jogar de azul, de vermelho, de roxo... Nada! Corinthians e Palmeiras, branco e preto de um lado, verde e branco do outro. [...] Palmeiras à minha esquerda, Corinthians à minha direita [...] Apita o árbitro! Jovem Pan, futebol pra você! (*vinheta*).

- a) Nesse trecho, a sequência textual é narrativa ou descritiva? Explique.
  - b) Em sua opinião, o trecho possibilita imaginar, exatamente, como os times estavam dispostos no campo antes do início da partida? Explique.
  - c) Transcreva do texto apresentado no quadro o trecho que indica como o narrador anuncia o início da partida.
4. A narração radiofônica de jogo de futebol que você leu organiza-se em duas partes: a primeira, da locução, é o pré-jogo, com os preparativos; a segunda, da partida em si. Responda:
- a) Ao ler o texto, você consegue imaginar quais são o ritmo e a entonação dessa narração?
  - b) Em sua opinião, parece haver diferença na entonação, no ritmo e nas pausas das falas do locutor durante os preparativos e a narração da partida em si? Por quê?
  - c) O que acontece quando o locutor não consegue dar todos os detalhes no momento do lance, por causa da rapidez da jogada?
  - d) Nessa narração, é possível saber quando os times estão com a posse de bola? Como?
  - e) Em quanto tempo, aproximadamente, essas ações narradas do jogo aconteceram?
  - f) Por que a narração radiofônica do jogo de futebol parece ser mais carregada de emoção que a televisiva? Explique.

5. A narração de jogo apresentada foi transmitida pelo rádio. Além da narração e das informações do locutor e dos repórteres de campo, aparecem informações, em diferentes modalidades de linguagem, relativas ao universo do rádio.
- Que informações são essas?
  - De que maneira elas aparecem no texto transcrito?
6. Releia o trecho da partida que antecede o gol.

NILSON CÉSAR (*locutor*): Era só um tapinha. Só que não deu. O Pedrinho... grande finta do Pedrinho... agora grande jogada do Pedrinho. Abriu na ponta direita pro Jadson. Jadson recolheu e limpou pra Maycon. MAYCON TÁ NA BOCA DO GOL. OLHA O GOL. GOOOOOOOOL!!! É DO CORINTHIANS! (*vinheta de gol e música ao fundo*) RODRIGUINHO É QUEM FEZ!!! A jogada do Corinthians foi rápida. Com Jadson pra Maycon. Maycon fez um cruzamento, passou por todo mundo. Rodriguinho na pequena área apareceu, livre... livre... E com o gol aberto ele só tocou pro fundo do gol do Palmeiras. RODRIGUINHO! RODRIGUINHO! RODRIGUINHO! EU FICO ARREPIADO COM A FESTA DA FIEL! QUE FESTA EM ITAQUERA! CORINTHIANS 1, PALMEIRAS 0!

- Se as ações não fossem narradas na ordem, seria possível compreender, sem o recurso visual, o que aconteceu até ocorrer o gol? Explique.
- Quais recursos verbais são usados na transcrição para demonstrar a emoção do locutor ao narrar o gol?

#### LINGUAGEM DO TEXTO

1. Releia este trecho da partida:

NILSON CÉSAR (*locutor*): Quase trinta e cinco, faltando dez minutos pra acabar o primeiro tempo. Zero Corinthians, Zero Palmeiras, aqui em Itaquera... [...] Lá vem de novo. O Corinthians vem com Cássio. Cássio pra Romero. Romero escorou de cabeça e toca a bola na frente. Chega Antônio Carlos, rasga pro time alviverde, levanta essa bola lá pro alto. Insiste o Palmeiras. Vem Henrique. Henrique para Maycon, de primeira, tocou junto para Sidcley. Sidcley trabalha e Maycon recebe de novo. Vem, Corinthians já perdeu. Lucas Lima ganhou. Lá vai Lucas. Lucas tenta a finta. Pediu Borja. Lá vai Lucas. Lucas abriu pra Dudu. Dudu vai levando para a esquerda, de balão para Thiago Santos. Volta pra Dudu, passa de primeira para Keno. Keno vai bater. Bateu trançado, insiste Keno na frente. VAI MARCAR... VAI MARCAR... NA TRAVE...!

- Por que o locutor, na maioria das vezes, opta por repetir o nome do jogador em vez de usar um pronome?
- Além dos nomes, há a repetição das locuções adverbiais de lugar "na frente", "lá pro alto", "para a esquerda". Por que isso acontece?
- Transcreva algumas expressões do texto que são marcas da fala.
- Quais recursos linguísticos são usados para marcar pausa e emoção ao narrar o lance?
- Como é possível verificar a mudança de entonação no trecho apresentado? O que é narrado?



Responda:

- Leia as frases sem as palavras destacadas. Que efeito a ausência delas provoca no sentido do texto?
- Leia outra frase do texto e substitua a palavra *com* pela palavra *sem*.

Torcedores estão se tornando bárbaros, prontos a agredir com palavras e fisicamente qualquer integrante do espetáculo esportivo e até quem está fora dele.

- Se essa troca de palavras fosse feita no texto, o sentido se alteraria? Explique.

2. Leia as informações do quadro.

Chama-se **preposição** a palavra invariável que tem a função de ligar dois termos e estabelecer relações entre eles.

Nas relações estabelecidas pela preposição, o segundo termo explica o sentido do primeiro. Observe essas orações do texto "Corinthians 1 x Palmeiras 0 – 13/5/2018":

Romero **escorrou de** cabeça e toca a **bola na** frente.

↓	↓	↓	↓
termo 1	preposição	termo 2	contração prepositiva (em + a)

Observe algumas preposições: **a, ante, após, até, com, contra, de, desde, em, entre, para, por, sem, trás, sob, sobre.**

Quando duas ou mais palavras se juntam com valor de preposição, temos uma **locução prepositiva**. Exemplo do texto "Violência e futebol":

Vemos a violência a campear nos estádios, **fora deles** e nas redes sociais.

Aqui a locução prepositiva é **fora de**, que, na oração, equivale a dizer:

Vemos a violência a campear **fora de** estádios [...].

Às vezes, a preposição se une a uma palavra, resultando em outra palavra. Observe:

(a + o) <b>ao</b>	(de + esta) <b>desta</b>
(a + os) <b>aos</b>	(em + o) <b>no</b>
(a + onde) <b>aonde</b>	(em + um) <b>num</b>
(de + o) <b>do</b>	(em + isso) <b>nisso</b>

Nesses casos, dizemos que houve uma contração da preposição com palavras de outras classes gramaticais.

Veja mais exemplos de preposições no **Apêndice**.

Responda:

- Que função tem as palavras destacadas no primeiro trecho do texto aplicado à atividade 1?
- Quais são as preposições, locução prepositiva e contração de preposição presentes no segundo trecho aplicado à atividade 1?



### APLICANDO CONHECIMENTOS

1. Observe a reprodução do cartaz de campanha e responda ao que se pede.



- Como podemos interpretar a imagem do cartaz?
- Qual é a finalidade desse cartaz?
- Quais instituições estão promovendo essa campanha?
- Releia o *slogan* do cartaz: "Cartão vermelho para o racismo". Que preposição aparece no *slogan*? Qual é a relação que essa preposição estabelece com a expressão *Cartão vermelho*?
- Chamamos **contração** a junção da preposição com palavras de outras classes gramaticais. Na frase "A regra é clara: preconceito não faz parte do jogo", identifique a contração e explique de que maneira é formada.



### TROCANDO IDEIAS

Você já ouviu falar em *fair play* nos esportes? Leia o texto a seguir e converse com os colegas.

<https://www.fifa.com/fifaeworldcup/news/years-fair-play-1693726>

#### Fair play ou jogo justo

O *fair play* ou jogo justo (tradução literal) é uma filosofia de conduta, cuja premissa é a ética no meio esportivo. Os praticantes do *fair play* devem jogar de forma justa, respeitando os demais jogadores, treinadores, árbitros e torcedores.

No futebol mundial, não há uma regra específica de *fair play*, mas sim um pacto de esportividade. Mesmo assim, desde 1997, a FIFA promove uma campanha mundial, *Fair Play Campaign*, cujo *slogan* em português é "Meu jogo é jogo justo" (*My play is fair play*).

No Brasil, há um artigo do Código Brasileiro de Justiça Desportiva (CBJD) (art. 170) que permite a aplicação de advertência, multa, suspensão por partida ou por prazo determinado aos atletas que tenham cometido condutas antidesportivas, como simulação de uma lesão, visando retardar o reinício da partida ou provocar cartão amarelo ou vermelho ao jogador de time adversário.

Fontes: FIFA. 15 anos de *fair play* (tradução livre). Disponível em: <<https://bit.ly/2zoFUHm>>; MINISTÉRIO do Esporte. Código Brasileiro de Justiça Desportiva, art. 170, p. 156-157. Disponível em: <<https://bit.ly/2HqNJzZ>>. Acessos em: 28 set. 2018.

1. Você já tinha ouvido falar em *fair play* ou jogo justo? O que acha desse conceito de conduta nos esportes?

2. Pensando no exemplo do texto, você já viu esse tipo de atitude em jogos de futebol ou tomou conhecimento disso? Quem tem essa experiência, compartilhe-a com os colegas.
3. Quando você e seus colegas jogam futebol ou outros esportes, há a preocupação em realizar um jogo justo? Explique.
4. Qual é sua reação quando os jogadores de seu time não praticam o jogo justo, prejudicando o adversário? Explique.
5. E quando é o time adversário que não pratica o jogo justo, qual é sua reação? Explique.
6. Em sua opinião, a falta de *fair play* pode provocar a violência entre os torcedores no estádio e fora dele? Explique.
7. Como torcedor de um time ou nos esportes dos quais participa, de que maneira você pode colaborar para a prática do *fair play*?



**PRÁTICA DE LEITURA**

**Texto 3 – Notícia**

Você vai ler uma notícia sobre as cidades que sediaram a Copa da Rússia em 2018, mas, antes, leia o título e converse com os colegas e o professor, respondendo às perguntas a seguir.

1. O que você acha do abandono de cães na rua?
2. Você concorda ou discorda da ação dos gestores das cidades russas de “limpar a cidade” dessa forma?
3. Em sua cidade, há muitos cães de rua? Como a administração local gerencia essa situação?

<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/mundo/noticia/2018/01/caes-de-rua-sao-mortos-para-limpar-cidades-russas>

**Cães de rua são mortos para limpar cidades russas que sediarão Copa**

Moscou 11/01/2018 18h15

Uma operação para 'matar' cães de rua está sendo realizada nas cidades que sediarão jogos da Copa do Mundo da Rússia, país onde as autoridades cumprem ordens para manter os animais selvagens longe da população, afirmaram nesta quinta-feira parlamentares russos.

“Recebemos vários apelos de ativistas pelos direitos dos animais e de cidadãos solidários que dizem que estão sendo realizados tiroteios em massa e eutanásia de animais de rua em várias cidades anfitriãs da Copa do Mundo”, declarou ao diário *Parlamentskaya Gazeta* o chefe do comitê de proteção ambiental da câmara de deputados, Vladimir Burmatov.

As matilhas de cães de rua, que muitas vezes se mostram agressivos em busca de comida, são comuns nas cidades russas devido principalmente à recusa da população de esterilizar os animais.

No mês passado, o vice-primeiro-ministro russo, Vitaly Mutko, estimou em cerca de dois milhões o número de animais de rua nas cidades que sediarão jogos da Copa do Mundo de 2018. O político pediu aos responsáveis que tomem as medidas necessárias para resolver o problema com humanidade.

EDITORIA DE ARTE



Digitalizado com CamScanner

Burmatov explicou que o comitê enviou uma carta oficial ao ministro dos Esportes, Pavel Kolobkov, alertando sobre "a destruição em massa de animais de rua" nas cidades-sede, e pedindo que solicite às autoridades regionais que usem "métodos humanos sem causar a morte, mutilando ou lesionando os animais".

O parlamentar pediu para que os cães sejam enviados a abrigos temporários e esterilizados, e defendeu que estas medidas não são mais caras do que matá-los e melhorariam a imagem da Rússia no mundo.

"Estas ações perturbadoras precisam parar, a reputação de nosso país está em jogo", alertou Burmatov. "Não somos selvagens que assassinam em massa animais de rua, jogando seus corpos ensanguentados em caminhões dirigidos pela cidade", concluiu.

Em resposta, o ministro dos Esportes afirmou que ordenou as cidades anfitriãs a usarem métodos humanos e evitar uma reação pública negativa, informou o jornal *Parlamentskaya Gazeta*.

A Copa do Mundo será disputada entre os dias 14 de junho e 15 de julho em 11 cidades russas.

CÃES de rua são mortos para limpar cidades russas que sediarão Copa. *A Notícia/ AFP*, Moscou, 11 jan. 2018.  
Disponível em: <<https://bit.ly/2tdXWcx>>. Acesso em: 28 set. 2018.

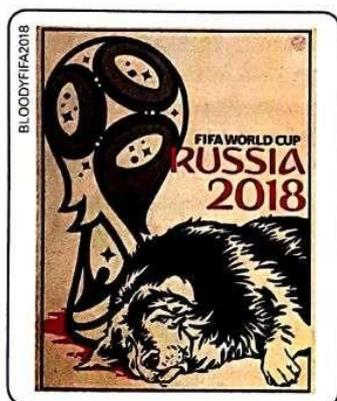
### POR DENTRO DO TEXTO

1. Leia o título da notícia publicada no *site* do jornal *A notícia*:

**Cães de rua são mortos para limpar cidades russas  
que sediarão Copa**

Responda:

- a) Qual fato é enfatizado no título da notícia?
  - b) Que outros sentidos podem ser atribuídos ao verbo *limpar* nesse contexto?
2. Agora, releia o primeiro parágrafo, no qual está o lide da notícia:
    - a) Qual é o acontecimento?
    - b) Onde e quando ocorreu o fato?
    - c) Por que e como foi o ocorrido?
  3. Leia o cartaz de campanha pelos animais de rua na Rússia e responda:



- a) O que você vê no cartaz?
- b) Que relação é estabelecida entre as imagens, inclusive as cores, e a expressão "Rússia 2018"?
- c) Qual é a finalidade desse cartaz? Que sentidos podem ser produzidos pelo leitor?
- d) Escolha uma oração da notícia que pode servir de *slogan* do cartaz de campanha. Faça adaptações, se necessário.



Digitalizado com CamScanner

4. Marque **O** para opinião e **F** para fato.

“Não somos selvagens que assassinam em massa animais de rua, jogando seus corpos ensanguentados em caminhões dirigidos pela cidade”, concluiu Burmatov.

“Recebemos vários apelos de ativistas pelos direitos dos animais e de cidadãos solidários que dizem que estão sendo realizados tiroteios em massa e eutanásia de animais de rua em várias cidades anfitriãs da Copa do Mundo”

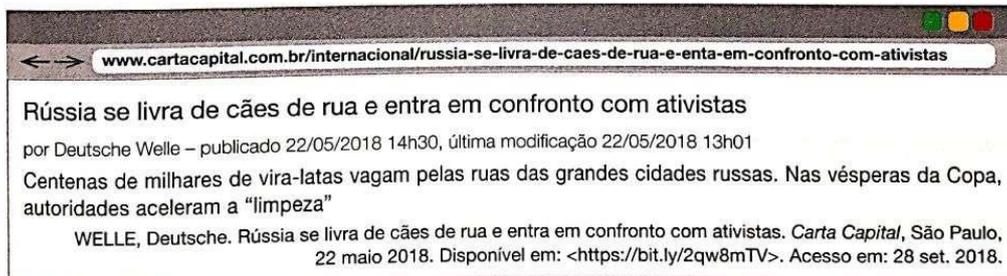
A Copa do Mundo será disputada entre os dias 14 de junho e 15 de julho em 11 cidades russas.

Burmatov explicou que o comitê enviou uma carta oficial ao ministro dos Esportes, Pavel Kolobkov.

Em resposta, o ministro dos Esportes afirmou que ordenou as cidades anfitriãs a usarem métodos humanos e evitar uma reação pública negativa, informou o jornal *Parlamentskaya Gazeta*.

O parlamentar pediu para que os cães sejam enviados a abrigos temporários e esterilizados, e defendeu que estas medidas não são mais caras do que matá-los e melhorariam a imagem da Rússia no mundo.

5. Agora leia o título e o subtítulo da notícia publicada sobre o mesmo fato na revista *Carta Capital* (on-line):



www.cartacapital.com.br/internacional/russia-se-livra-de-caes-de-rua-e-enta-em-confronto-com-ativistas

**Rússia se livra de cães de rua e entra em confronto com ativistas**

por Deutsche Welle – publicado 22/05/2018 14h30, última modificação 22/05/2018 13h01

Centenas de milhares de vira-latas vagam pelas ruas das grandes cidades russas. Nas vésperas da Copa, autoridades aceleram a “limpeza”

WELLE, Deutsche. Rússia se livra de cães de rua e entra em confronto com ativistas. *Carta Capital*, São Paulo, 22 maio 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2qw8mTV>. Acesso em: 28 set. 2018.

Releia a notícia “Cães de rua são mortos para limpar cidades russas que sediarão Copa” e compare-a com o título e subtítulo da notícia publicada na revista *Carta Capital*.

- Análise o uso das palavras *limpar* e *limpeza* nos diferentes veículos.
- Por que cada um dos veículos aborda o fato de determinada forma? Explique.
- Qual é a fonte de informação e depoimentos na notícia do jornal *A Notícia*?
- E na *Carta Capital*? Que fontes foram ouvidas de acordo com o título?
- Em sua opinião, por que a escolha das fontes de informação pode atribuir mais ou menos confiabilidade à notícia? Explique com base na comparação dos textos.

### LINGUAGEM DO TEXTO

1. Releia a notícia e responda:

- Qual tempo verbal é utilizado no título? Por quê?
- Que tempos verbais e formas nominais são usados no corpo da notícia? Por que é feito esse uso?
- A linguagem está em primeira ou em terceira pessoa? Por quê?

2. Em textos jornalísticos nos quais se coletam depoimentos de pessoas envolvidas com o fato, são usados os verbos de enunciação ou verbos de dizer, que acompanham as falas em discurso direto ou indireto.

- Transcreva os verbos de enunciação usados na notícia e seus respectivos sujeitos.
- Transcreva os trechos que estão em discurso indireto.
- Em sua opinião, por que o autor da notícia opta pelo discurso indireto em vez de reproduzir o depoimento dos entrevistados?

3. Releia o trecho a seguir:

Burmatov explicou que o comitê enviou uma carta oficial ao ministro dos Esportes, Pavel Kolobkov, alertando sobre “a destruição em massa de animais de rua” nas cidades-sede, e pedindo que solicite às autoridades regionais que usem “métodos **humanos** sem causar a morte, mutilando ou lesionando os animais”.

- Qual é a função sintática da expressão *métodos humanos* nesse período e a qual classe gramatical pertence a palavra *humanos*?
- O que pode ser considerado contraditório nessa solicitação de Burmatov ao requerer *métodos humanos*?



### REFLEXÃO SOBRE O USO DA LÍNGUA

#### Verbos transitivos e intransitivos

1. Releia o trecho de “Corinthians 1 × Palmeiras 0 – 13/5/2018”, observando os verbos destacados.

NILSON CÉSAR (*locutor*): [...] Keno **quebra** pro setor direito do campo. 1 a 0, o placar. Keno **faz** a finta, **toca** pra Marcos Rocha, o juiz **marcou** falta. Falta, falta, falta pro time alviverde **bater**. [...].

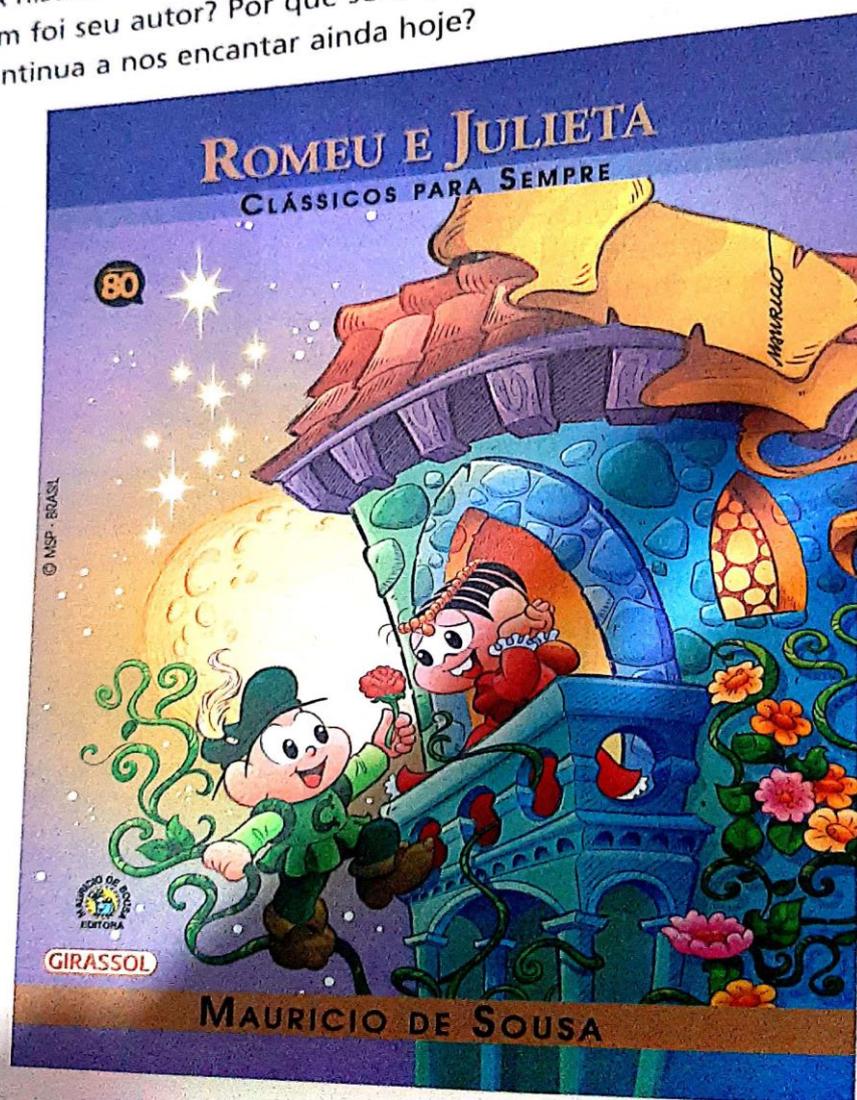
- Quais sujeitos estão relacionados às formas verbais destacadas nesse trecho?
- Na oração “Keno faz a finta, **toca** pra Marcos Rocha [...]”, que palavra pode ser inserida como complemento do verbo *tocar* sem que o sentido do texto seja alterado?
- Em que sentido o verbo *tocar* foi empregado nessa oração?



➤ HISTÓRIA

**CAPÍTULO 4** **RENASCIMENTO E HUMANISMO**

Observe a imagem: Você conhece os personagens dessa capa de gibi? Eles foram criados por Mauricio de Sousa, um artista brasileiro lido em várias partes do mundo. A história foi inspirada na obra **Romeu e Julieta**, escrita há séculos. Você sabe quem foi seu autor? Por que será que uma obra tão antiga como **Romeu e Julieta** continua a nos encantar ainda hoje?



## PARA SABER MAIS

## A ideia de modernidade

O Renascimento italiano é tido como um momento decisivo para o desenvolvimento da modernidade. Nesse modo de ver a História, os artistas e cientistas do Renascimento fecharam a cortina do tempo medieval para abrir uma outra, a de um tempo novo, a modernidade.

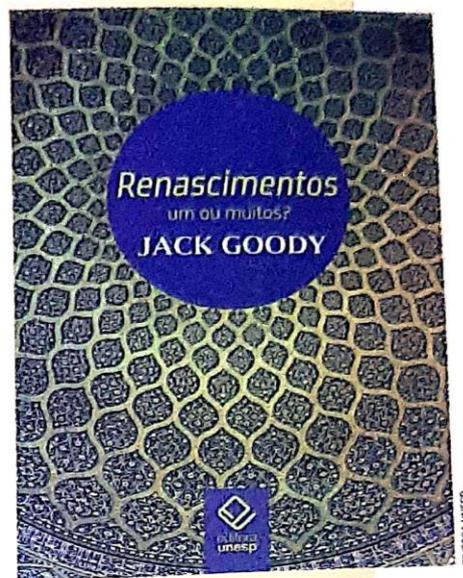
O historiador inglês Jack Goody discorda disso; para ele, essa versão de que somente o Renascimento italiano impulsionou a modernidade é fruto do olhar europeu sobre a Renascença. Na opinião desse historiador, os conhecimentos e as técnicas dos bizantinos, muçulmanos, judeus, indianos e chineses foram muito importantes para o florescer da modernidade e do próprio Renascimento italiano. As culturas desses povos do Oriente penetraram o Ocidente por meio de um longo processo de trocas culturais, que teve como principal via o mar Mediterrâneo.

Jack Goody nos lembra ainda que o “Renascimento como sinônimo de florescimento cultural que ocorre a partir de uma volta ao passado” aconteceu também nos mundos bizantino, islâmico, hindu, judeu e chinês, entre outros. O que existiu, portanto, foram Renascimentos e não Renascimento.

Concluindo, para Jack Goody:

- a modernidade é fruto de um longo processo de trocas culturais de diferentes povos e tradições;
- o Renascimento italiano não é o único, existiram outros, a exemplo do bizantino, do islâmico, do hindu, do judeu e do chinês.

Ao verem o Renascimento italiano como único e reconhecerem apenas a cultura greco-romana como digna de ser relida e admirada, os renascentistas italianos incluíram o Ocidente antigo, mas excluíram os saberes, as técnicas e as artes recebidas de outros povos com quem os europeus mantiveram intensas trocas culturais ao longo do tempo.



Fac-símile da capa do livro  
**Renascimentos: um ou  
muitos?**, de Jack Goody.

## O contexto

Vimos que, a partir do século XI, a Europa ocidental passou por uma série de mudanças importantes: uma delas foi o aumento da produção de alimentos por causa da expansão das áreas agrícolas e da utilização de novas técnicas de cultivo da terra. Com o aumento da produção de alimentos, as pessoas passaram a viver mais e a ter mais filhos, o que levou a um aumento crescente da população.

Ao mesmo tempo, ocorreram: o crescimento do comércio com o Oriente; o aparecimento das feiras e das casas bancárias; e o revigoramento das cidades. Mercadores circulavam pela Europa em suas caravanas, levando e trazendo mercadorias de diferentes lugares do mundo; os banqueiros trocavam moedas; e os donos de navios aumentavam sua frota.

A burguesia (mercadores, banqueiros e donos de navios) enriqueceu, adotando novos valores e novas práticas. Medir, calcular, pesar, experimentar, operações essenciais ao sucesso dos negócios, passaram a ser socialmente valorizadas.

Interior de uma farmácia. Afresco, castelo de Issogne, Itália, século XV. Vendedor pesa em uma balança mercadoria comprada por uma mulher, que paga com uma moeda. No decorrer da Idade Média, o ofício de mercador aumentou gradualmente de importância.



Essas mudanças, que vinham ocorrendo na Europa desde o século XI, inspiraram uma nova visão de mundo, da arte e do conhecimento; e, ao mesmo tempo, criaram as condições materiais para o surgimento do **Renascimento**, um movimento cultural intenso que começou no século XIV nas cidades italianas, se propagou pela Europa e foi decisivo na formação do mundo moderno.

## PARA REFLETIR

## Conceito e preconceito

Renascimento foi o nome que os renascentistas deram à época vivida por eles e considerada como uma ruptura com a época anterior, a Idade Média, que eles chamavam de “Idade das Trevas”, “longa noite dos mil anos”. Os renascentistas acreditavam que, ao desconsiderar a arte e o conhecimento produzidos na Idade Média e revalorizar as obras greco-romanas da Antiguidade, estavam fazendo renascer a cultura. Daí o nome Renascimento.

Hoje, a maioria dos historiadores já não aceita essa visão preconceituosa; o Renascimento, por sua vez, já não é visto apenas como ruptura, mas também como continuidade da arte e do conhecimento produzidos na Idade Média.

Músicos da Idade Média. Iluminura representando menestrel acompanhado de viola (da família do violino) e flauta. Codex Manesse. c. 1340. Zurique, Suíça.

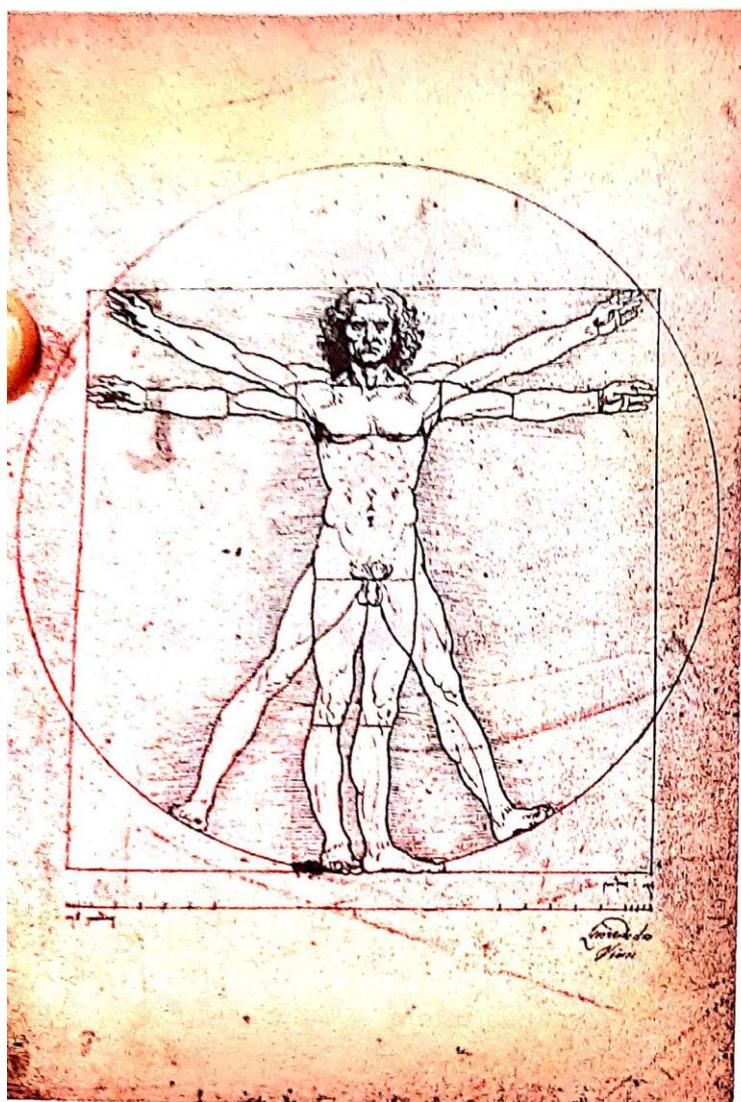


- Segundo o texto, a quem se deve a ideia de que a Idade Média foi a Idade das Trevas? E o que explica isso?
- Qual foi a origem do nome Renascimento?
- Como o Renascimento é visto pelos historiadores atuais?
- Vimos que a expressão Idade das Trevas, usada pelos renascentistas para se referirem à Idade Média, é um indício de forte preconceito em relação às pessoas que viveram na época anterior à deles. Pesquise expressões preconceituosas usadas hoje no dia a dia e comente-as.

## Renascimento: características

Para melhor compreender o Renascimento, vamos apresentar, de modo simplificado, algumas de suas características.

- **Valorização do passado greco-romano:** os artistas e cientistas do Renascimento viam as obras dos gregos e romanos da Antiguidade como modelo e inspiração para suas obras.
- **Antropocentrismo:** o homem passa a ser visto como um ser criativo, virtuoso e dono de seu próprio destino. Na época medieval predominava o teocentrismo (tudo convergia para Deus).



GALERIA DA ACADEMIA, VENEZA. FOTO: ROB ATKINS/PHOTOPHENS/DOUGGETTY IMAGES

- **Individualismo:** atualmente, a palavra individualismo é usada muitas vezes como sinônimo de egoísmo. No Renascimento, porém, tinha sentido positivo: significava capacidade individual, talento e criatividade.
- **Uma nova visão do tempo:** para os renascentistas, o tempo pertence ao homem e este deve usá-lo para se aperfeiçoar, conhecer, experimentar e enriquecer (se esse for seu desejo). Já na visão medieval, o tempo pertence a Deus; por isso, seria pecado emprestar dinheiro a juros, ou seja, cobrar pelo tempo em que o dinheiro esteve emprestado.

Estudo das proporções do corpo humano feito pelo artista e cientista Leonardo da Vinci para o livro *De Architectura*, de Marco Vitruvius, 1492. Galeria da Academia, Veneza, Itália.

## O humanismo

Uma das correntes de ideias que mais contribuíram para a formação do Renascimento foi o **humanismo**: movimento intelectual que propunha o estudo dos autores antigos (gregos e romanos) para construir um novo conhecimento do ser humano e do mundo. Os **humanistas** traduziram e divulgaram os textos dos antigos e, com base neles, aprofundaram o conhecimento de línguas, literatura, filosofia, história e matemática.

Inicialmente, o termo humanista era usado apenas em relação aos eruditos dispostos a reformar o currículo das universidades. Posteriormente, aplicou-se a todos aqueles que se esforçavam para criar uma nova cultura. Imbuídos desse ideal, os humanistas opuseram-se às verdades da Igreja, desafiando seu domínio cultural e propondo o uso da razão e da experiência para se chegar à verdade.

Os humanistas rejeitavam a cultura dominante, fortemente influenciada pela Igreja. Mas isso não quer dizer que eles eram ateus; na verdade, eram cristãos que queriam reinterpretar as mensagens da Bíblia com base nos ideais da Antiguidade. Ideais esses que valorizavam o indivíduo, sua liberdade e sua participação na vida das cidades.

Francesco Petrarca (1304-1374), um dos mais notáveis humanistas, defendia o ideal de imitação dos pensadores gregos e romanos. Imitação para ele não significava cópia ou repetição, mas inspiração nos ideais greco-romanos de valorização do ser humano e da busca do novo. Segundo Petrarca, era preciso negar o "barbarismo" medieval e recuperar a idade de ouro dos antigos gregos e romanos.

**Humanistas:** intelectuais que se dedicaram aos estudos da língua e da cultura greco-romanas e que se inspiraram nelas para produzir suas obras.



## Arte e técnica no Renascimento

O artista do Renascimento introduziam inovações técnicas que marcaram a história da arte. Eis algumas delas:

- **o realismo na representação da figura humana e das paisagens**, isto é, o estorço em representá-las exatamente como são. Eles estudavam geometria, anatomia, matemática para suas obras apresentassem equilíbrio harmônico e exatidão.
- **o domínio da perspectiva**, técnica que permite transmitir a sensação de profundidade em uma superfície plana. Por meio dela, os artistas obtinham efeitos tridimensionais em suas telas e afrescos (veja nesta página a aplicação da perspectiva na reprodução do quadro de Leonardo da Vinci).



A Anunciação. 1472-1475. Óleo sobre tela de Leonardo da Vinci, 28 cm x 21,5 cm. O desenho do efeito de profundidade criado pela aplicação da técnica da perspectiva.

- **a iniciativa de o artista pintar a si próprio (autorretrato)**. Além de produzir imagens de si próprios, os pintores do Renascimento passaram a assinar suas obras, de modo a deixar sua marca e obter projeção social.

## O Renascimento italiano

O Renascimento começou nas movimentadas cidades da península Itálica, como Gênova, Florença, Milão e Bolonha. Essas cidades eram governadas por homens ricos e poderosos que queriam criar novas imagens de si e da sociedade em que viviam. Para isso, financiavam artistas, cientistas e letrados. Comerciantes, banqueiros, príncipes e papas que financiavam um artista ou cientista eram chamados de mecenas, isto é, protetores das artes e das ciências.

## Fases do Renascimento

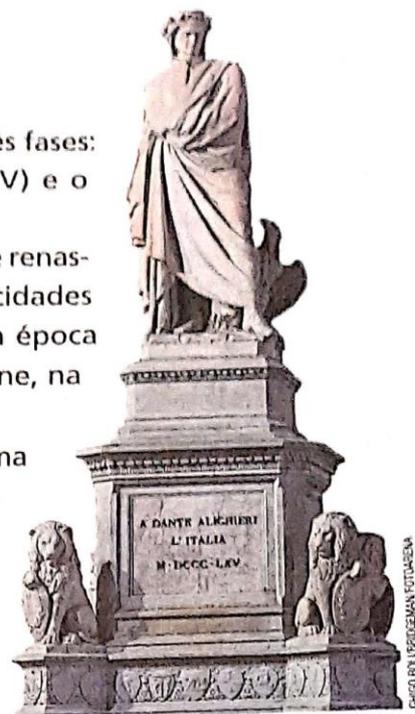
O Renascimento italiano pode ser dividido em três fases: o *Trecento* (século XIV), o *Quattrocento* (século XV) e o *Cinquecento* (século XVI).

O *Trecento* foi um período de transição para a arte renascentista. Seus principais centros culturais foram as cidades de Siena e Florença. Dois importantes artistas dessa época são Dante Alighieri, na literatura, e Giotto di Bondone, na pintura.

Dante Alighieri (1265-1321) foi autor do longo poema *Divina comédia*, obra com características ao mesmo tempo medievais e renascentistas. Narra a viagem do próprio Dante, ao lado do poeta romano Virgílio, pelo inferno e pelo purgatório até chegar ao paraíso. Essa narrativa tem uma conotação medieval. Seu lado moderno, porém, está no fato de representar as pessoas que Dante encontrou no reino dos mortos agindo como seres humanos comuns: sentindo amor, ódio, alegria, tristeza etc.

Giotto di Bondone (1266-1337) é o grande mestre do *Trecento* na pintura. Nas suas obras, as figuras começam a ganhar vida e movimento; os rostos se tornam mais expressivos e os cenários começam a ter profundidade. Vários de seus personagens agem como seres comuns, o que era pouco comum na época. Observe a imagem ao lado.

São Francisco dá seu manto a um pobre, afresco de Giotto di Bondone, 1296-1297. Igreja de São Francisco de Assis, Assis, Itália.



Memorial a Dante Alighieri. Enrico Pazzi (1819-1899). Florença, Itália.



IGREJA DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS, ITÁLIA. FOTO: BRIDGEMANFOTOAERIA

No século XV – o chamado *Quattrocento* –, a cidade de Florença, governada pela família Médici, de 1434 a 1492, tornou-se o principal centro da arte renascentista. Os Médici foram importantes mecenas dos artistas florentinos. Entre estes, destacaram-se Brunelleschi, Donatello e Botticelli.

**Filippo Brunelleschi** (1337-1446) foi pintor, escultor e arquiteto, além de ter conhecimentos aprofundados de matemática e geometria. Seu trabalho mais conhecido é a cúpula da catedral de Florença, ou Catedral de Santa Maria del Fiore. Observe a imagem.



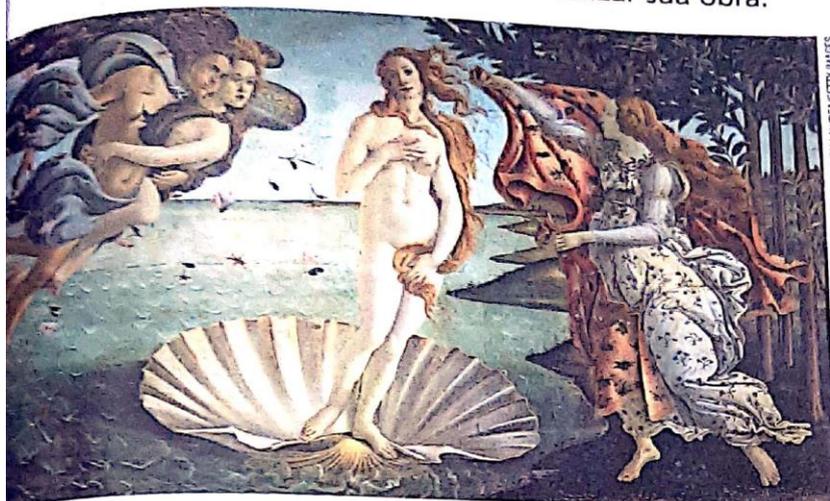
Catedral de Santa Maria del Fiore em fotografia de 2018. Florença, Itália.

**Donatello** (1386-1466) é considerado o primeiro dos grandes escultores renascentistas. Repare no vigor, no realismo e na força psicológica do **Davi** esculpido por ele (ao lado). Com seu talento e técnica, Donatello influenciou fortemente a arte escultórica moderna.

Davi, de Donatello, 1408-1411. Museu Nacional de Bargello. Florença, Itália.



Sandro Botticelli (1445-1510) foi um dos principais pintores da cidade de Florença no *Quattrocento*; o artista se inspirou inicialmente na mitologia greco-romana e, mais tarde, na tradição cristã para realizar sua obra.



O nascimento de Vênus, de Sandro Botticelli, c. 1485. Têmpera sobre tela, 172 cm x 278 cm. Galleria degli Uffizi, Florença. Nessa pintura, Botticelli representou a deusa romana do amor e da beleza no momento de seu nascimento. Segundo a mitologia greco-romana, Vênus teria nascido em meio às espumas do mar. De pé sobre uma concha, na pintura, ela é soprada em direção à margem por Zéfiro, o Vento Oeste. Para pintar sua Vênus, Botticelli utilizou como modelo a jovem Simonetta Vespucci, amada de um filho de Lourenço de Médici, o Magnífico, governante da cidade de Florença.

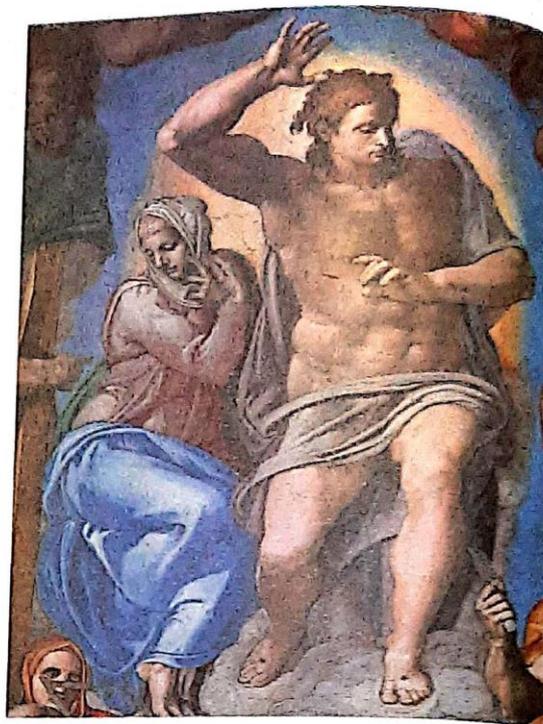
No século XVI – o *Cinquecento* –, a cidade de Florença perdeu importância e Roma passou a ser o principal polo cultural do Renascimento. Entre os maiores nomes da pintura italiana no *Cinquecento* estão Leonardo da Vinci, Michelangelo Buonarroti e Rafael Sanzio. A influência desses artistas marcou praticamente toda a arte ocidental até o início do século XX.



Leonardo da Vinci (1452-1519) foi pintor, escultor, arquiteto, cientista, engenheiro e inventor. Projetou armas, pontes e cidades e pintou obras como a **Mona Lisa** e **A última ceia**, que continuam a ser objeto de admiração, estudo e debate. Seu conhecimento de anatomia, o uso primoroso da técnica da perspectiva e do jogo de luz e sombra (*chiaroscuro*) fizeram de Da Vinci um dos maiores pintores de todos os tempos. Observe a reprodução da tela intitulada **Mona Lisa**.

**Mona Lisa**, conhecida também como **La Gioconda** (c. 1503-1505), óleo sobre madeira de Leonardo da Vinci, 77 cm x 53 cm. Museu do Louvre, Paris. É talvez a pintura mais famosa do mundo. Para alguns, o sorriso sutil e misterioso da personagem evoca indiferença; para outros, alegria contida; e para outros, ainda, ironia. Talvez Da Vinci quisesse mesmo provocar essa dúvida.

**Michelangelo Buonarroti (1475-1564)** foi escultor, pintor e arquiteto. É conhecido como “poeta do corpo” pela forma precisa como representou cada músculo, ruga ou veia e pela plasticidade e força interior de seus personagens. Muito jovem ainda, esculpiu *Pietà*; três anos depois, talhou o colossal *Davi* em um bloco de mármore com 4,15 metros de altura. Michelangelo tornou-se conhecido também pelos afrescos que pintou na Capela Sistina (Vaticano). São centenas de figuras, algumas enormes, cuja produção custou ao artista quase cinco anos de trabalho. As cenas são de episódios da Bíblia, desde a criação do mundo até o juízo final.

**DIALOGANDO**

- A cena representada é estática ou sugere movimento?
- Pode-se perceber o realismo na representação da figura humana? Justifique.
- Que valores renascentistas estão presentes no afresco?

Detalhe de *O Juízo final*, no qual Cristo é representado como o juiz que separa os eleitos, que vão para o paraíso, e os condenados, ao inferno. Afresco de Michelangelo Buonarroti, Capela Sistina, séc. XVI. Cidade do Vaticano.

**Rafael Sanzio (1483-1520)** utilizou com eficiência as técnicas de pintura criadas durante o Renascimento. Foi o retratista oficial de alguns dos homens mais ricos e poderosos de seu tempo. Por sua capacidade de representar madonas graciosas e delicadas, é considerado o “mestre das emoções medidas”.

Nesse ambiente turbulento, o *Cinquecento* viu surgir também um pensador original, com sólida formação intelectual e experiência na vida pública, o florentino Nicolau Maquiavel (1469-1527). Sua obra mais conhecida e divulgada é *O príncipe*, uma reflexão sobre as ações que o governante deve empreender para conquistar e manter o poder. Por considerar a política como um campo independente da moral e da religião, Maquiavel é tido como o fundador da ciência política.

## A expansão do Renascimento

O Renascimento se expandiu a partir da Itália para outras partes da Europa. Um fator que contribuiu para a divulgação das obras renascentistas foi o aperfeiçoamento da imprensa por Johannes Gutenberg (1400-1468), o que permitiu a impressão de muitos textos em pouco tempo. Grandes nomes do Renascimento se destacaram também em Portugal, Espanha, Inglaterra, França, Holanda e Alemanha.

### Escritores

Luís Vaz de Camões (1524-1580) é considerado o maior poeta da língua portuguesa. Sua obra-prima, **Os Lusíadas**, é um poema em homenagem ao povo português e conta a viagem do navegador Vasco da Gama às Índias.

### PARA SABER MAIS

#### Camões: homem de pensamento e de ação

Camões possuía sólida formação intelectual; era capaz de ler tanto em latim quanto em grego; mas não se dedicou só aos estudos; levou uma vida agitada e cheia de aventuras. Daí dizer-se que ele “segurava a pena numa das mãos e a espada na outra”.

Em luta contra os muçulmanos, no norte da África, perdeu o olho direito. Em viagem à costa da China, naufragou próximo ao atual Vietnã; mas, nadando, conseguiu salvar os manuscritos de **Os Lusíadas**.

Para escrever essa obra, ele se inspirou tanto em suas longas viagens quanto nos escritos dos autores gregos e latinos. Em **Os Lusíadas**, Camões diz em versos que as navegações portuguesas não foram obra de um único homem (Vasco da Gama), mas o resultado do esforço do povo português.



Poeta Luís de Camões. Óleo sobre tela. Séculos XVI-XVII.  
Museu Nacional de Arte Antiga. Lisboa, Portugal.

MUSEU NACIONAL DE ARTE ANTIGA, LISBOA. FOTO: BRUCEMAN/FOTAREMA



BRIDGEMANFOTONIA

**Miguel de Cervantes** (1547-1616). A principal obra desse extraordinário escritor espanhol é **Dom Quixote de La Mancha**. Seus principais personagens são Dom Quixote, um nobre sonhador que quer reviver as glórias dos cavaleiros medievais, e seu escudeiro Sancho Pança, que só pensa em dormir e comer bem, além de possuir enorme senso prático.

Assim, Cervantes ironiza tanto os ideais da cavalaria medieval, cultivados por Dom Quixote, quanto o modo de vida burguês, associado à figura de Sancho Pança.



**Dica!**

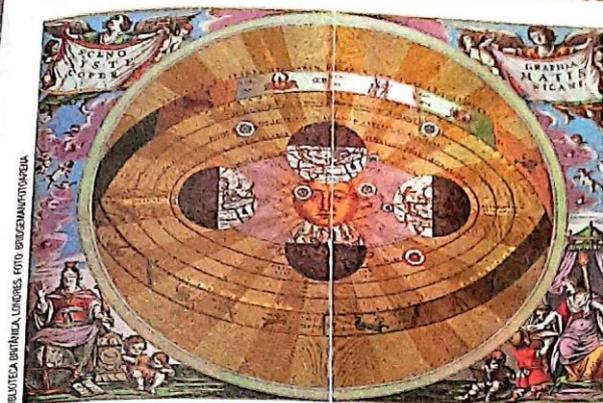
Shakespeare, por Leandro Karnal. Duração: 12 min. Disponível em: <<http://livro.pro/qszwfq>>. Acesso em: 24 set. 2018. Sobre a vida e as obras de William Shakespeare.

**A aventura com os moinhos.** Gravura inspirada na obra de Gustave Doré sobre D. Quixote e os moinhos. Julgando que o moinho de vento fosse um gigante, D. Quixote investe contra ele; sua lança fica presa em uma das pás rodantes do moinho e D. Quixote é derrubado do cavalo. Ao fundo, seu fiel escudeiro se desespera ao ver a cena.

**Thomas Morus** (1478-1535) foi um escritor e jurista inglês, autor de **Utopia**, obra na qual descreve uma ilha imaginária, habitada por uma sociedade justa e fraterna. Com isso, Morus pretendeu criticar as injustiças e abusos de seu tempo.

**William Shakespeare** (1564-1616) também era inglês e foi um dos maiores autores de peças teatrais do mundo; criou tragédias, como **Romeu e Julieta**, **Hamlet** e **Macbeth**, comédias, como **Sonho de uma noite de verão**, e dramas históricos, como **Henrique VIII**. Muitas delas foram adaptadas para a televisão, o cinema e a história em quadrinhos. Em suas obras, Shakespeare aborda temas universais e propõe reflexões que continuam a despertar interesse e admiração. 📺

## Cientistas do Renascimento



Representação da teoria do heliocentrismo. Atlas Celestial de Andreas Cellarius. 1660. Londres, Reino Unido.

Mas foi **Galileu Galilei** (1564-1642) o cientista que comprovou a teoria do heliocentrismo, proposta por Nicolau Copérnico. Por meio de um pequeno telescópio, construído por ele mesmo, Galileu verificou que a Terra era apenas mais um astro entre milhões de outros. Concluiu também que a Terra efetuava dois movimentos: um ao redor de si mesma e outro ao redor do Sol. Na época, a Igreja defendia o geocentrismo. Por defender o heliocentrismo, Galileu foi julgado por um tribunal da Igreja e, para escapar à morte, negou sua teoria.

Considerado o criador da física moderna, Galileu Galilei foi um dos mais brilhantes cientistas que o mundo já conheceu. Descobriu os satélites de Júpiter, os anéis de Saturno e que a velocidade da luz é superior à do som.

Telescópio usado por Galileu durante a comprovação do heliocentrismo.

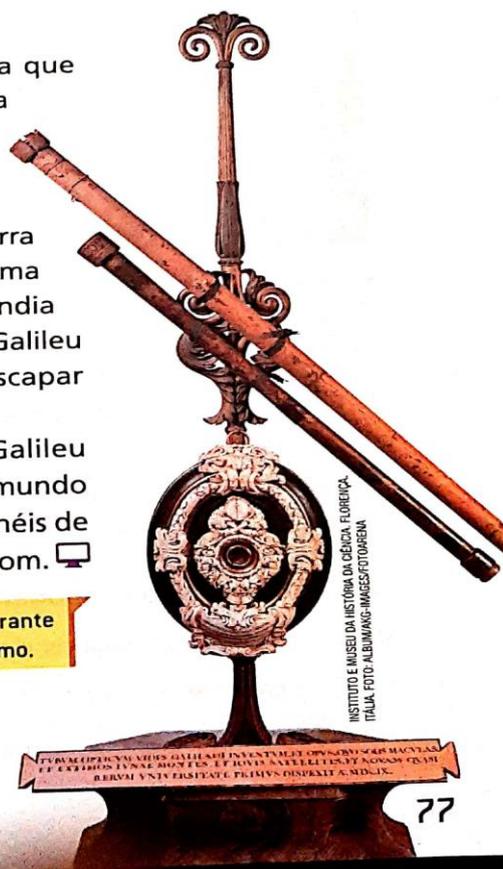


### Dica!

TV Escola: geocentrismo x heliocentrismo.  
Duração: 2 min. Disponível em: <<http://livro.pro/zsxnu9>>. Acesso em: 24 set. 2018.



Digitalizado com CamScanner



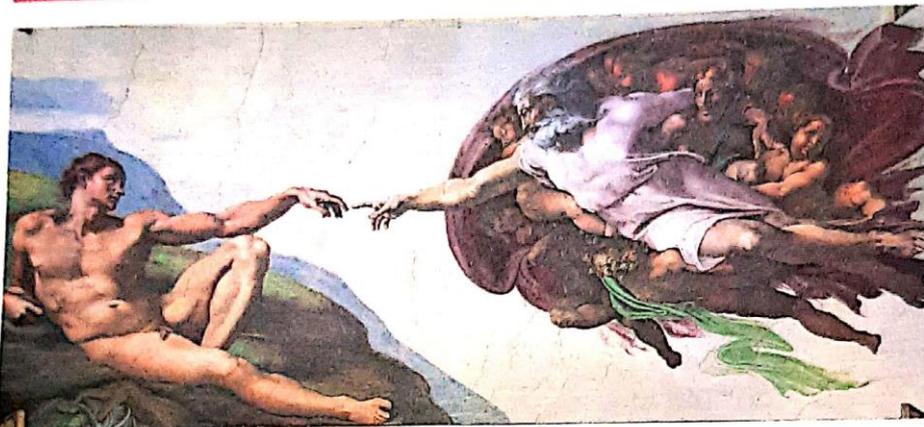
INSTITUTO E MUSEU DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA, FLORENCIA, ITÁLIA. FOTO: ALBUMARIO-IMAGES/FOTOREA

## ATIVIDADES

### I Retomando

1. Sobre o Renascimento, responda:
  - a) O que foi, onde e quando começou?
  - b) Quem financiava os artistas e estudiosos do Renascimento?
  - c) Com que objetivo eles financiavam os artistas e estudiosos?
2. Com base nas fontes 1 e 2, responda:

#### Fonte 1



Detalhe do afresco A criação do homem, de Michelangelo, c. 1508-1515. Capela Sistina, Cidade do Vaticano.

#### Fonte 2

Que obra de arte é o homem: tão nobre no raciocínio; tão vário na capacidade; em forma e movimento, tão preciso e admirável, na ação é como um anjo; no entendimento é como um deus; a beleza do mundo; o exemplo dos animais.

Trecho da obra Hamlet, de William Shakespeare.

- a) Quem são os personagens representados na fonte 1?
- b) Como os personagens da fonte 1 estão representados?
- c) Que característica do Renascimento se pode perceber na fonte 2?
- d) A fonte 1 confirma ou nega a fonte 2?

➤ CIÊNCIAS

TEMA 1

# Por que classificar?

A classificação facilita a organização, a padronização e o rápido acesso às informações.

## Um exemplo de classificação

Para compreender melhor a classificação dos seres vivos, iniciaremos com um exemplo cotidiano: uma pessoa pretende organizar o armário e o mancebo de seu quarto e, para isso, retirou todas as roupas e acessórios de seus lugares. Agora, ela precisa de ajuda para reorganizá-los.

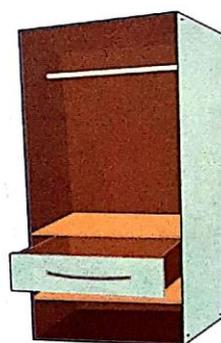
Observe a *Figura 1* para saber o que essa pessoa possui e tente organizar suas roupas e acessórios em cada compartimento do armário e no mancebo da *Figura 2*. No caderno, associe cada compartimento aos objetos que serão guardados nele.

Figura 1



Itens de vestuário.

Figura 2



Armário.



Mancebo.

Itens de mobília.

Você deve ter considerado algumas características dos objetos para organizá-los. As pessoas não costumam guardar camisetas na sapateira e chapéus em cabides, concorda? Que critérios você considerou? Compare-os com os de seus colegas. Houve diferenças?

Propomos agora que você organize esses mesmos objetos de acordo com as categorias: roupas casuais, roupas de inverno, acessórios e calçados.

Mudou alguma coisa? Talvez algum objeto tenha mudado de lugar, mas muitos deles devem ter permanecido onde estavam. Isso ocorre porque a maioria das pessoas organiza suas roupas e seus acessórios com base em critérios bem parecidos.

Como você pode perceber, quando classificamos as coisas em categorias, de acordo com suas características, tudo fica mais organizado e fácil de ser encontrado.

## A importância da classificação dos seres vivos

A biodiversidade do planeta Terra é muito grande. Estima-se que haja de 7 a 10 milhões de espécies, mas apenas cerca de 1,5 milhão delas foram descritas, estudadas e classificadas.

A classificação facilita, por exemplo, o estudo dos habitats em que esperamos encontrar certos seres vivos, o planejamento de estratégias de conservação da biodiversidade e a identificação e a seleção de seres vivos para serem utilizados pelo ser humano, por exemplo, na produção de medicamentos pela indústria farmacêutica.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

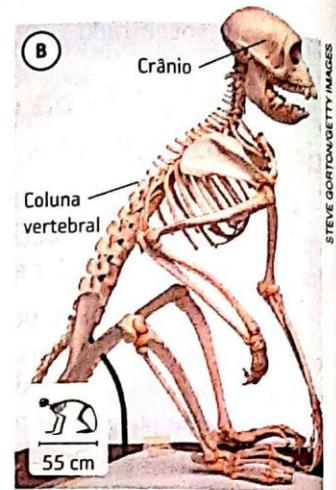
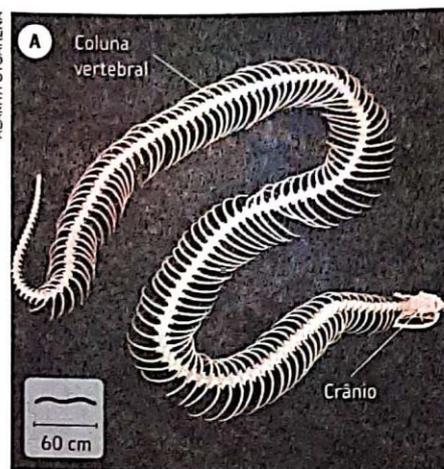


A classificação de elementos da natureza é parte do trabalho científico. Na imagem, coleção de borboletas no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Atualmente, os critérios de classificação procuram refletir a história evolutiva das espécies, ou seja, a história das modificações que ocorreram nos seres vivos ao longo do tempo, indicando o **grau de parentesco evolutivo** entre elas e a existência de um **ancestral comum**. De maneira geral, quanto maior é o grau de parentesco evolutivo entre os seres vivos e quanto mais recente é o ancestral comum que eles compartilham, maior é a quantidade e a relevância de semelhanças entre eles.

Os principais critérios adotados pelos pesquisadores para estudar as relações entre os seres vivos são morfológicos (forma do corpo), fisiológicos (funções corpóreas), comportamentais e genéticos (material genético).

GRANT HEILMAN PHOTOGRAPHY/ALAMY/FOTAGERIA



(A) Esqueleto da cobra-nariz-de-escudo (*Aspidelaps scutatus*). (B) Esqueleto de macaco-rhesus (*Macaca mulatta*). Uma das características morfológicas comuns a esses dois animais é a presença de coluna vertebral e crânio, que os agrupam como vertebrados.

CLARINHA. I/SHUTTERSTOCK



STEFAN MEYERS/ARDEA.COM/MARY EVANS/GLOW IMAGES

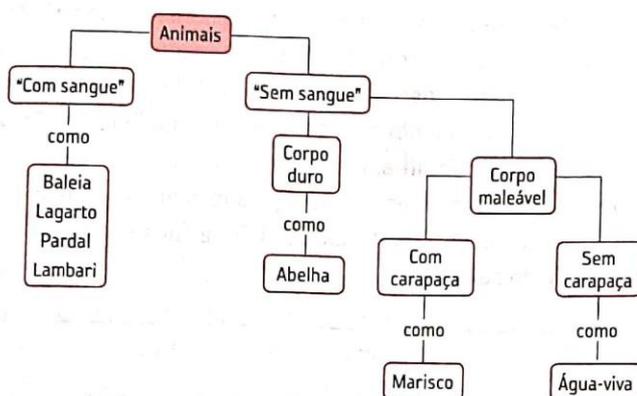


(A) Porcos domésticos (*Sus scrofa*). (B) Lobos-marinhos-de-galápagos (*Zalophus wollebaeki*). Os porcos e os lobos-marinhos compartilham características fisiológicas, como a produção de leite nas fêmeas, e características comportamentais, como o cuidado parental. Eles compartilham ainda outras características, sendo classificados como mamíferos.

## Histórico da classificação dos seres vivos

Uma das primeiras tentativas registradas de classificação dos seres vivos foi feita pelo filósofo grego Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) há cerca de 2.400 anos. Ele estudou principalmente os animais e classificou-os em dois grandes grupos: os "com sangue" e os "sem sangue". Teofrasto (372 a.C.-287 a.C.), discípulo de Aristóteles, classificou as plantas utilizando como critério o tamanho, dividindo-as em árvores, arbustos e ervas.

### Classificação biológica de Aristóteles



ANDERSON DE ANDRADE PIMENTEL

Exemplo de classificação dos animais de acordo com a proposta de Aristóteles.

Até o início do século XVIII, esses critérios sofreram poucas modificações. Alguns naturalistas classificavam os animais de acordo com seu modo de locomoção; outros, conforme o ambiente em que viviam. Por exemplo, aves, morcegos e insetos eram classificados como animais aéreos, mas hoje sabe-se que eles são muito diferentes entre si. Essas classificações, que não consideram a história evolutiva das espécies, são consideradas **artificiais**.

A classificação utilizada pela Ciência atualmente é considerada **natural**, isto é, agrupa os seres vivos de acordo com as relações de parentesco evolutivo entre eles. De maneira geral, quanto mais semelhanças duas espécies apresentarem entre si, mais próximo será seu grau de parentesco.

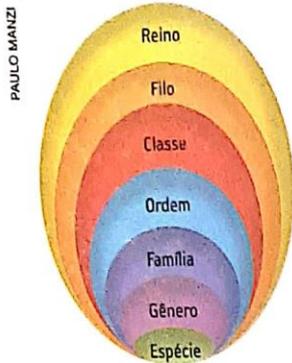


MARCOS AMENDY/PULSAR IMAGENS



(A) Morcego da espécie *Phyllostomus discolor*. (B) Gavião da espécie *Heterospizias meridionalis*. Embora apresentem algumas semelhanças, como a presença de asas e a capacidade de voar, esses dois animais são classificados em grupos diferentes. O morcego tem um grau de parentesco evolutivo maior com outros mamíferos e, por isso, é atualmente classificado nesse grupo. Já o gavião tem um grau de parentesco evolutivo maior com outras aves e, por isso, é atualmente classificado nesse outro grupo.

**Níveis da classificação biológica**



A categoria taxonômica mais abrangente é o reino e a mais específica é a espécie.

**O sistema de classificação de Lineu**

A primeira tentativa de classificação com base em características estruturais ou anatômicas foi realizada em 1735 pelo naturalista e médico sueco Carl von Linné (1707-1778), conhecido em português como Lineu. Esse sistema foi publicado em seu livro *Systema Naturae*.

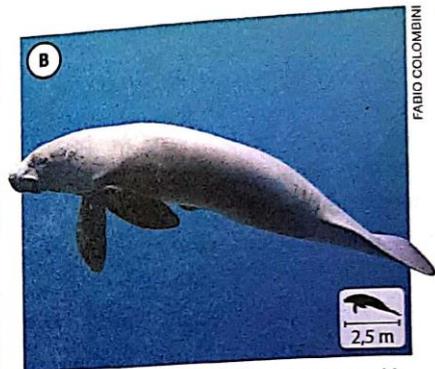
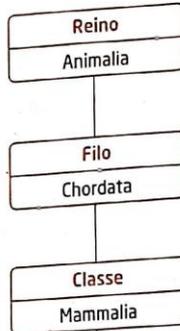
No sistema proposto por Lineu, a **espécie** é a unidade básica de classificação. De maneira geral, espécies são grupos de indivíduos semelhantes que, em condições naturais, são capazes de se reproduzir e de dar origem a descendentes férteis.

As diferentes categorias de classificação, chamadas de **categorias taxonômicas** ou **táxons**, foram ampliadas em relação à proposta de Lineu. No atual sistema de classificação, espécies semelhantes são agrupadas em um mesmo **gênero**; os gêneros semelhantes são agrupados em uma mesma **família**; famílias semelhantes são reunidas em uma **ordem**; ordens semelhantes são agrupadas em uma **classe**; classes semelhantes são agrupadas em um **filo**; e filos semelhantes são agrupados em um **reino**.

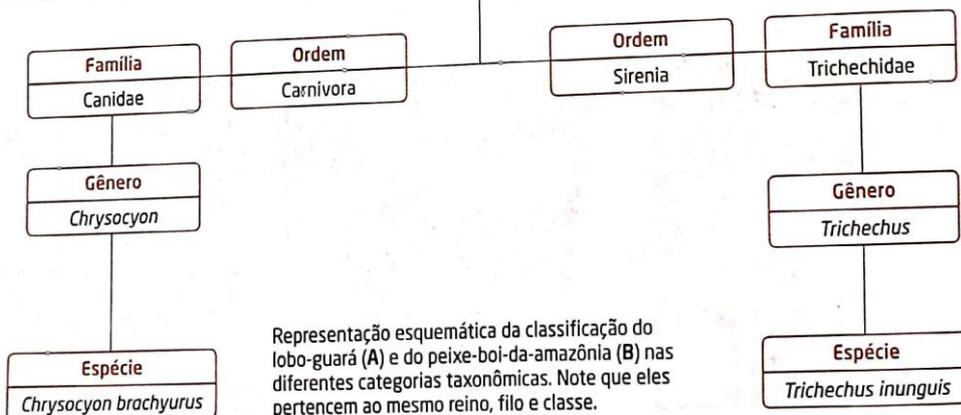
**Categorias taxonômicas**



Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).



Peixe-boi-da-amazônia (*Trichechus inunguis*).



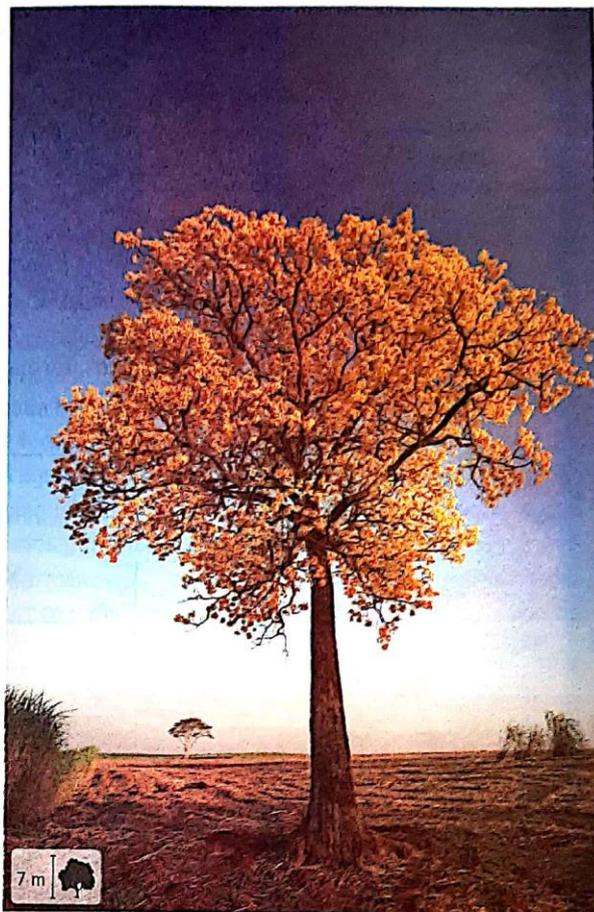
Representação esquemática da classificação do lobo-guará (A) e do peixe-boi-da-amazônia (B) nas diferentes categorias taxonômicas. Note que eles pertencem ao mesmo reino, filo e classe.

## A nomenclatura científica

A classificação de uma espécie inclui sua nomenclatura, de modo que ela possa ser identificada com facilidade, independentemente do local do mundo onde esteja o pesquisador e do idioma que ele fale. Dessa forma, a nomenclatura científica possibilita a comunicação precisa entre os pesquisadores. Por exemplo, mandioca, maniva, aipim e macaxeira são nomes populares e regionais que correspondem à mesma espécie no Brasil, cujo nome científico é *Manihot esculenta*.

Também existem nomes populares que correspondem a mais de uma espécie. O abacaxi, por exemplo, pode ser das espécies *Ananas comosus* ou *Ananas ananassoides*.

O nome científico de uma espécie é **binomial**, isto é, composto de dois termos, escritos em latim e destacados do texto. Considerando, por exemplo, o nome científico do ipê-amarelo, *Tabebuia alba*, o primeiro termo, *Tabebuia*, indica o gênero ao qual a árvore pertence e deve ser escrito sempre com inicial maiúscula. Os dois termos juntos, *Tabebuia alba*, indicam a espécie. O segundo termo é escrito com inicial minúscula e nunca deve ser escrito sozinho.



DRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

## Os reinos

A classificação adotada nesta obra reúne todos os seres vivos em cinco reinos: **Monera** (das bactérias e arqueas), **Protocista** (das algas e protozoários), **Fungi** (dos fungos), **Animalia** (dos animais) e **Plantae** (das plantas). Veja a seguir algumas características dos seres vivos que compõem cada reino.

- **Monera:** unicelulares, procarióticos e **autotróficos** ou **heterotróficos**.
- **Protocista:** unicelulares ou pluricelulares, eucarióticos, autotróficos ou heterotróficos.
- **Fungi:** unicelulares ou pluricelulares, eucarióticos, heterotróficos.
- **Plantae:** pluricelulares com tecidos, eucarióticos, autotróficos.
- **Animalia:** pluricelulares com tecidos, eucarióticos, heterotróficos.

Essa é uma classificação possível, mas não é a única. Há classificações que consideram uma categoria acima de reino, chamada **domínio**. Nela, os procariontes são divididos em dois domínios, Archaea e Bacteria, e os demais seres vivos são classificados no domínio Eukarya.

No imenso território brasileiro, a espécie *Tabebuia alba* tem diversos nomes populares, como ipê-amarelo, ipê-ouro, ipê-pardo, ipê-tabaco, ipê-do-cerrado e ipê-dourado. (Penápolis, SP, 2017.)

### GLOSSÁRIO

**Autotróficos:** seres vivos capazes de produzir seu próprio alimento.

**Heterotróficos:** seres vivos incapazes de produzir seu próprio alimento, tendo de obtê-lo de outros seres vivos.

**De olho no tema**

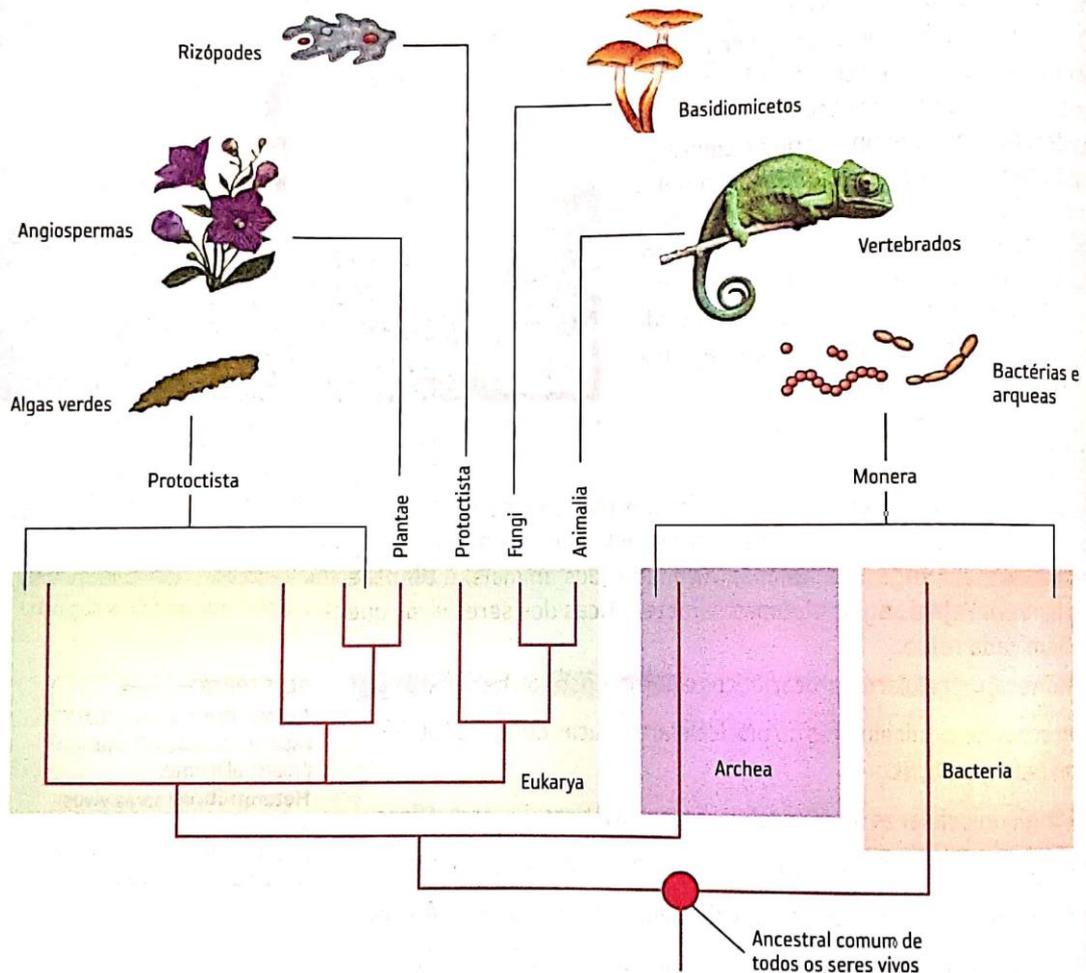
Pesquise um animal que esteja ameaçado de extinção e elabore um esquema com sua classificação em categorias taxonômicas. Apresente seu esquema aos colegas. Há coincidências entre as categorias taxonômicas dos animais escolhidos por vocês? Indique-as.

**Árvores da vida**

As relações de parentesco evolutivo são representadas em diagramas denominados **árvores filogenéticas** ou **árvores da vida**, como a que você pode ver abaixo. A denominação refere-se à existência de linhas que se bifurcam sucessivamente, como galhos de uma árvore.

A divisão de um ramo em dois significa que um grupo ancestral naquele período do passado, deu origem a dois novos grupos. Na árvore filogenética a seguir, cada extremidade de um ramo corresponde a um grupo atual. Observe que todos os seres vivos descendem de um ancestral comum. Ao longo do tempo, os seres vivos passaram por transformações, formando grupos distintos.

**Árvore filogenética dos seres vivos**



Representação esquemática de proposta de árvore filogenética mostrando os cinco reinos de seres vivos e os três domínios, com alguns exemplos de seres vivos dos diferentes grupos. (Imagens sem escala; cores-fantasia.)

Fonte: REECE, J. B. et al. *Campbell Biology*. 10. ed. Glenview: Benjamin Cummings, 2014.

TEMA

2

## Os vírus

Os vírus são formados por uma cápsula de proteína que envolve o material genético. Existe grande polêmica sobre sua classificação como ser vivo.

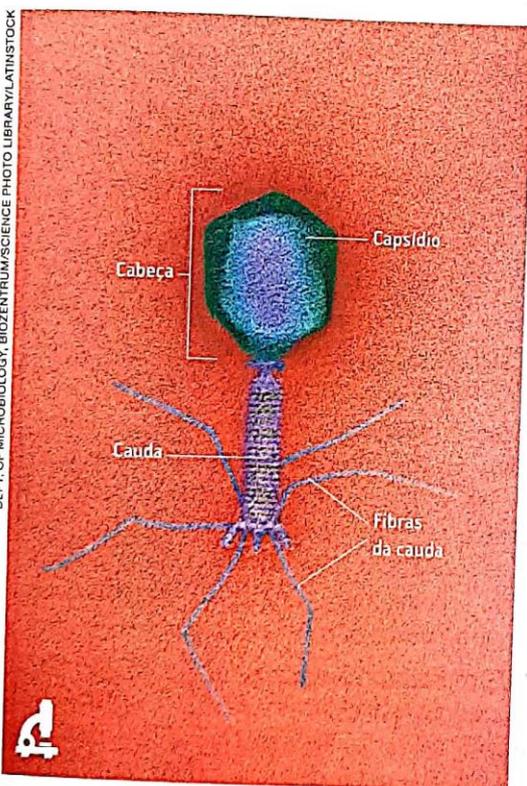
### A estrutura dos vírus

Os vírus são microscópicos e não apresentam organização celular. Eles são formados apenas pelo **material genético**, envolvido por uma cápsula de proteína, chamada **capsídio**. Alguns vírus têm estruturas para aderir às células, como é o caso do vírus bacteriófago, que tem cauda e fibras da cauda que interagem com estruturas de bactérias.

Os vírus só conseguem se reproduzir no interior de células vivas; por isso, são considerados **parasitas obrigatórios**.

Como não são formados por células, os vírus não se encaixam em nenhum reino descrito e discute-se se devem ou não ser considerados seres vivos.

DEPT. OF MICROBIOLOGY, BIOZENTRUM/SCIENCE PHOTO LIBRARY/LATINSTOCK



Bacteriófago, vírus que parasita bactérias. (Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 200.000 vezes.)



OMIKRON/SCIENCE SOURCE/FOTORENA

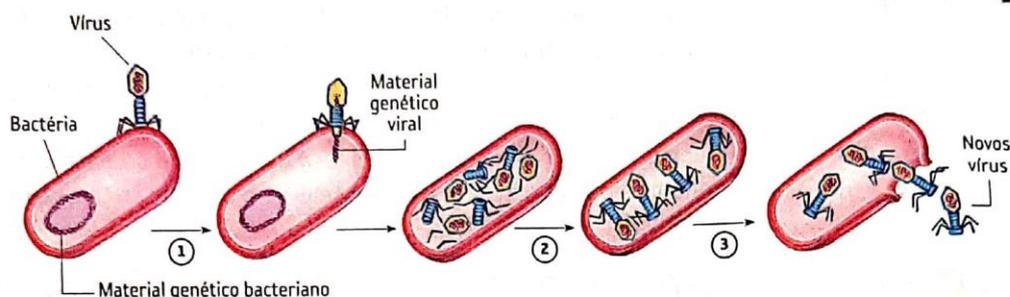
Vírus do mosaico do tabaco, responsável pela infecção de plantas. (Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 44.000 vezes.)

## A reprodução viral e as viroses

Fora do ambiente intracelular, os vírus não manifestam nenhuma atividade. Entretanto, ao entrar em contato com uma célula hospedeira, um único vírus é capaz de originar milhões de novos indivíduos em algumas horas.

Os vírus causam doenças ou infecções chamadas **viroses**. Podem parasitar animais, plantas e outros organismos. São responsáveis por inúmeras doenças no ser humano, como: caxumba, rubéola, raiva, sarampo, hepatite infecciosa, dengue, gripe, resfriado, poliomielite, herpes, febre amarela e aids.

### Infecção viral em uma bactéria



(1) A infecção pelo bacteriófago é iniciada pela invasão de uma célula hospedeira pela injeção do material genético viral.

(2) Dentro da célula, o material genético do vírus se multiplica rapidamente, produzindo novos vírus.

(3) Finalmente, a célula se rompe e libera uma enorme quantidade de vírus, que podem invadir outras células hospedeiras, reiniciando o ciclo.

Representação esquemática das etapas da infecção de uma bactéria por um bacteriófago. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

Fonte: SADAVA, D. et al. *Vida: a ciência da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

## Vacinação

A varíola é uma doença muito grave, causada por vírus, que causou surtos no Brasil e em outros países. Ela provoca erupções pelo corpo e frequentemente a morte dos pacientes. Os chineses, muito tempo antes da invenção da vacina, trituravam as cascas de feridas de varíola e sopravam o pó através de um cano de bambu nas narinas das crianças. Muitas das crianças que recebiam esse tratamento ficavam protegidas, não sendo contaminadas pelo vírus da varíola mesmo ao entrar em contato com pessoas doentes.

No final do século XVIII, o médico britânico Edward Jenner (1749-1823) observou que algumas vacas possuíam feridas parecidas com a da varíola e que mulheres responsáveis pela ordenha desses animais, se expostas a um doente de varíola, tinham uma versão bem mais branda da doença. Ele então recolheu o líquido das feridas das vacas e aplicou em arranhões de um garoto. Posteriormente, ao ser exposto ao vírus da varíola, o menino não contraiu a doença.

Com base nos resultados desse e de outros experimentos, surgiram as primeiras vacinas. **Vacinas** são meios de prevenção de algumas doenças. O termo vacina vem do latim *vaccinus*, que significa vaca, animal do qual Jenner retirou os vírus da varíola.

As vacinas contêm o microrganismo causador da doença morto ou enfraquecido, ou ainda partes dele. Ao ser aplicada em uma pessoa, ela promove uma reação do sistema de defesa do organismo. Com isso, ao entrar em contato com o agente causador da doença, o organismo reage mais rapidamente, resultando em uma forma mais branda da doença ou impedindo seu desenvolvimento.

As vacinas são uma eficiente medida de prevenção contra os vírus, reduzindo o número de casos e até ajudando na erradicação de algumas doenças, como a varíola e a poliomielite. No entanto, nem todas as viroses podem ser prevenidas por vacinação. Atualmente, há vacinas para diversas viroses, como sarampo, rubéola e febre amarela.



Representação artística do momento em que Edward Jenner aplica vacina contra a varíola em uma criança. Obra de Eugène-Ernest Hillemecher. *Edward Jenner vacinando um menino*, 1884. Óleo sobre tela, 73,1 cm x 92,7 cm.

**Saiba mais!**

**EPIDEMIAS**

Epidemias são surtos de determinada doença. Usamos o termo quando a doença possui um número de ocorrências muito alto, que supera o esperado para a área no mesmo período do ano.

Muitas doenças causadas por vírus já provocaram epidemias na história. Há registros de epidemias de varíola que ocorreram há mais de 3.000 anos no Egito. A epidemia de gripe espanhola causou milhões de mortes no início do século XX em várias partes do mundo.

**De olho no tema**

1. Quais são os motivos da discussão sobre os vírus serem ou não serem considerados seres vivos?
2. Discuta a importância da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva.

**Entrando na rede**

No endereço <<http://www.ccms.saude.gov.br/revolta/pdf/M7.pdf>> há um material do Centro Cultural do Ministério da Saúde que apresenta a história das vacinas e explica como elas foram capazes de erradicar algumas doenças.

Acesso em: 8 jun. 2018.

TEMA

3

## O reino dos moneras

Todos os procarióticos são classificados no reino Monera.

O reino dos moneras reúne seres unicelulares e procarióticos. Seus representantes são as bactérias e as arqueas. Há poucas décadas, com o avanço das pesquisas, foi possível diferenciar esses dois tipos de seres procarióticos, que passaram a ser classificados em dois domínios diferentes.

### As arqueas

As arqueas são encontradas em diversos ambientes. Muitas delas conseguem sobreviver em ambientes com condições extremas, como pântanos (onde há baixa disponibilidade de gás oxigênio), salinas (onde existe grande concentração de sal) e poças de origem vulcânica (onde a temperatura é muito alta). As arqueas são procarióticas, assim como as bactérias, porém diferem delas significativamente em relação a outras características, como a composição genética.

Arqueas já foram encontradas em ambientes extremos, como o da foto, que apresenta temperaturas muito altas. (Parque Nacional de Yellowstone, Estados Unidos, 2016.)



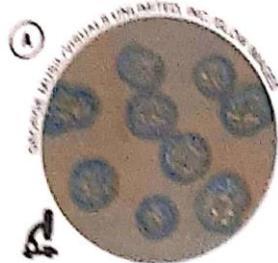
### As bactérias

São encontradas em diversos ambientes. Elas podem ser parasitas ou de vida livre e viver no solo, em água doce ou salgada, em suspensão no ar ou em associação com outros seres vivos.

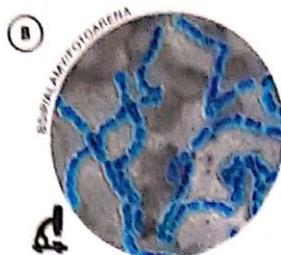
Há muitas bactérias no corpo humano. Elas se distribuem pelos diferentes tecidos e órgãos e muitas têm funções relevantes. No sistema digestório, por exemplo, há comunidades de bactérias que desempenham um papel fundamental na digestão de certos alimentos e na regulação da função intestinal. As bactérias também se beneficiam dessa relação, pois se alimentam do que o corpo humano ingere ou secreta.

### A estrutura celular das bactérias

As bactérias são seres microscópicos, medidas geralmente em micrômetros ( $\mu\text{m}$ ). Elas podem viver isoladamente ou em grupos, constituindo colônias, e suas células podem apresentar diversas formas.



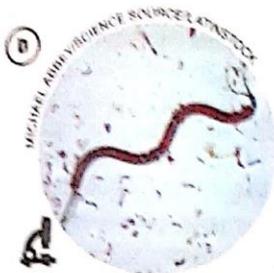
Coco (forma esférica).



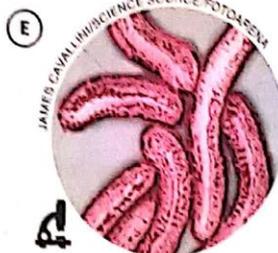
Estreptococo (colônia de cocos alinhadas).



Bacilo (forma de bastonete).



Espirilo (forma espiralada).



Vibrião (forma de virgula).

Diferentes formas de células e colônias bacterianas. (A) Cocos da espécie *Branhamella catarrhalis* (ampliada cerca de 55.400 vezes). (B) Estreptococos da espécie *Streptococcus pyogenes* (ampliada cerca de 170 vezes). (C) Bacilos da espécie *Bacillus megaterium* (ampliada cerca de 4.500 vezes). (D) Espirilos da espécie *Spirillum volutans* (ampliada cerca de 65 vezes). (E) Vibriões da espécie *Vibrio cholerae* (ampliada cerca de 13.000 vezes). (Imagens B e D obtidas com microscópio óptico e coradas artificialmente. Imagens A, C e E obtidas com microscópio eletrônico e colorizadas artificialmente.)

As células bacterianas possuem quatro partes principais: parede bacteriana, membrana plasmática, material genético e citoplasma.

#### Estrutura de uma bactéria

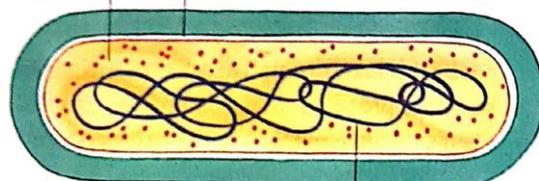
JURANDIR FERREIRO

**Citoplasma:** compreende tudo o que é delimitado pela membrana plasmática, inclui um líquido viscoso no qual estão embebidos organelos e o DNA.

**Membrana plasmática:** delimita a célula e permite a troca de substâncias entre a bactéria e o meio externo.

**DNA:** material genético da célula.

**Parede bacteriana:** estrutura rígida que envolve e protege a membrana plasmática.

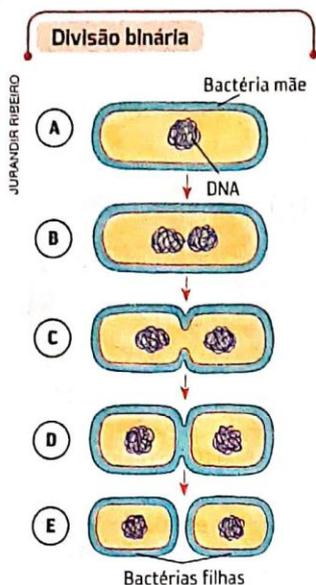


#### GLOSSÁRIO

**micrômetro:** unidade de medida de comprimento que equivale à milionésima parte do metro, ou seja, um metro dividido por um milhão. É representado pelo símbolo  $\mu\text{m}$ .

Representação esquemática de uma célula bacteriana, mostrando seus principais componentes. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

Fonte: TORTORA, G. J. et al. Microbiologia. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.



Representação esquemática da divisão binária de uma célula bacteriana, em corte. (A e B) O DNA da bactéria inicialmente se duplica. (C, D e E) A bactéria mãe se divide em duas bactérias filhas. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

Fonte: TORTORA, G. J. et al. Microbiologia. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## A reprodução das bactérias

A maioria das bactérias se reproduz pela divisão da bactéria mãe em duas bactérias filhas idênticas. Por meio desse processo, denominado **divisão binária**, as bactérias podem se reproduzir rapidamente, caso não existam limitações de alimento ou de outros recursos necessários para o seu desenvolvimento.

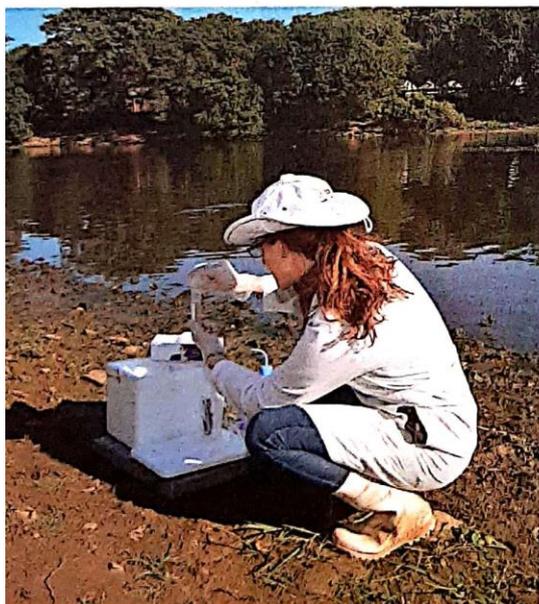
Em condições adequadas, uma única bactéria pode dividir-se a cada 20 minutos. Assim, em menos de 24 horas, uma única bactéria pode originar mais de 7 bilhões de bactérias (número aproximadamente igual ao da população humana).

## As bactérias na cadeia alimentar

As bactérias são muito importantes para o funcionamento dos ecossistemas. As **autotróficas**, capazes de produzir seu próprio alimento, são fontes de alimento para outros seres vivos, e as **heterotróficas**, que dependem de outros seres vivos para se alimentar, podem ser, por exemplo, **decompositoras** ou **parasitas**.

De acordo com sua forma de nutrição, as bactérias podem ser classificadas em:

- **bactérias autotróficas fotossintetizantes**, como cianobactérias: elas apresentam o pigmento clorofila, fundamental para a realização da fotossíntese. Com as algas (reino dos protocistas), produzem grande parte do gás oxigênio do planeta e habitam principalmente ambientes aquáticos.
- **bactérias autotróficas quimiossintetizantes**: elas utilizam substâncias inorgânicas, como compostos de ferro, enxofre ou nitrogênio, para produzir seu próprio alimento, independentemente da luz.
- **bactérias patogênicas**: podem causar diversas doenças ao ser humano e a outros seres vivos. Essas doenças podem ser relativamente simples, como a acne e a cárie dentária, ou mais graves, como a hanseníase, a meningite, o tétano, o cólera, a leptospirose e a febre tifoide. Algumas dessas doenças podem ser prevenidas com vacinas, enquanto outras só podem ser tratadas com **antibióticos**.
- **bactérias decompositoras**: participam do importante processo de decomposição da matéria orgânica (como folhas, organismos mortos e fezes) em substâncias mais simples, que podem ser novamente incorporadas na cadeia alimentar.



A análise da qualidade da água é fundamental na manutenção da saúde pública. Pesquisadora coletando amostra de água às margens do Rio Piracicaba. (SP, 2018.)

Saiba mais!

**LEPTOSPIROSE**

A leptospirose é uma doença infecciosa febril, aguda, potencialmente grave, causada por uma bactéria, a *Leptospira interrogans*. É uma zoonose (doença de animais) que ocorre no mundo inteiro, exceto nas regiões polares. [...]

[...] Acomete roedores e outros mamíferos silvestres e é um problema veterinário relevante, atingindo animais domésticos (cães, gatos) e outros de importância econômica (bois, cavalos, porcos, cabras, ovelhas). Esses animais, mesmo quando vacinados, podem tornar-se portadores assintomáticos e eliminar a *L. interrogans* junto com a urina.

O rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) é o principal responsável pela infecção humana, em razão de existir em grande número e da proximidade com seres humanos. A *L. interrogans* multiplica-se nos rins desses animais sem causar danos e é eliminada pela urina, às vezes por toda a vida do animal. [...]

A *L. interrogans* penetra através da pele e de mucosas (olhos, nariz, boca) ou através da ingestão de água e alimentos contaminados. [...]

No Brasil [...] a maioria das infecções ocorre através do contato com águas de enchentes contaminadas por urina de ratos. [...]



EDUARDO DE QUADROS/FOTARENA

Agentes de saúde em ruas alagadas após enchente. A água contaminada pode transmitir a leptospirose. (Porto Alegre, RS, 2014.)

Fonte: MARTINS, F. S. V.; CASTIÑEIRAS, T. M. P. P. Leptospirose. Centro de Informação em Saúde para Viajantes. Disponível em: <<http://www.cives.ufrrj.br/informacao/leptospirose/lep-iv.html>>. Acesso em: 5 jun. 2018.

**As bactérias e a Biotecnologia**

A tecnologia que emprega os conhecimentos sobre os seres vivos geralmente com objetivos produtivos é denominada **Biotecnologia**. A produção de antibióticos, vitaminas, laticínios, vinagre e metano (combustível), por exemplo, é feita com o uso de bactérias.

As bactérias também podem ser manipuladas geneticamente para que se obtenham produtos de interesse humano. Por exemplo, algumas bactérias podem receber fragmentos de DNA de outros seres vivos e ser induzidas a produzir materiais de interesse, como a insulina humana.

Há também bactérias que podem ser utilizadas no processo de **biorremediação**, que emprega seres vivos para a descontaminação de ambientes. Elas são capazes de degradar óleos e outros poluentes, retirando-os do ambiente.

**De olho no tema**

1. Todas as bactérias são prejudiciais aos seres humanos? Justifique.
2. Pesquise a incidência de leptospirose no estado em que você vive. Em grupo, discutam os valores encontrados e relacione-os às condições de saneamento básico da região (se necessário, busquem dados em sites governamentais). Proponham medidas para controlar essa doença no Brasil.

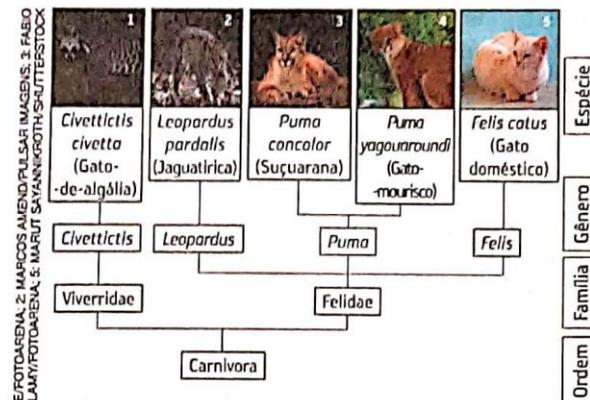
## ATIVIDADES

TEMAS 1 A 3

REGISTRE EM SEU CADERNO

### ORGANIZAR O CONHECIMENTO

1. Analise o esquema que representa a classificação de cinco animais e responda às questões.



- a) O gato-mourisco e o gato-de-algália pertencem à mesma família? Explique.
- b) A suçuarana e o gato-mourisco pertencem à mesma espécie? Explique.
- c) O gato doméstico, a jaguaritica e o gato-de-algália pertencem à mesma ordem? Explique.
- d) O gato doméstico, o gato-mourisco e o gato-de-algália, por serem gatos, apresentam o mesmo grau de parentesco evolutivo entre si? Explique.

2. Por que os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios?
3. Faça uma tabela comparando os cinco reinos dos seres vivos quanto ao tipo de célula, à quantidade de célula e à forma de nutrição.

### ANALISAR

4. Leia o texto e, depois, responda à questão.

A coroa-de-cristo (*Euphorbia milii*, família Euphorbiaceae, ordem Malpighiales) é uma planta ornamental muito comum em jardins, mas é tóxica e pode causar acidentes. Sua seiva (látex) tem uma substância irritante que pode provocar lesões nas mucosas. Essa seiva tóxica está presente em todos os representantes dessa família de plantas.

- Se uma pessoa tiver contato com a seiva da planta bico-de-papagaio (*Euphorbia pulcherrima*), ela ainda estará sob risco de intoxicação? Justifique.

5. Um paciente chegou a um hospital com sintomas de febre alta e enjojo. Após alguns exames, os médicos receitaram um antibiótico para tratar a doença. Após alguns dias de tratamento, o paciente apresentou melhora considerável.

- Pelo texto, você diria que o paciente estava com uma infecção por vírus ou bactérias? Por quê?

6. Leia o texto e responda às questões.

De 1974 a 2014, o número de mortes de crianças até 5 anos de idade no país caiu 90%, segundo os dados das Estatísticas do Registro Civil 2014, divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [...].

[...] foi na década de 1940 que começou a queda nas taxas de mortalidade infantil graças a “melhorias nas condições de vida, aperfeiçoamento das condições sanitárias, higiene pública, descoberta do *dichloro-diphenyl-trichloroethane* (DDT), primeiro pesticida moderno, [que] foi largamente usado após a Segunda Guerra Mundial para combate aos mosquitos vetores da malária e do tifo, e aperfeiçoamento de vacinas e outros meios de medicina preventiva”.

A pesquisa do IBGE resalta ainda outros fatores que ajudaram a reduzir as taxas de mortalidade, como o aumento da escolaridade feminina, a elevação do percentual de domicílios com esgotamento sanitário, água potável e coleta de lixo, e maior acesso da população aos serviços de saúde, com relativa melhoria na qualidade do atendimento pré-natal e durante os primeiros anos de vida dos bebês.

[...]

Fonte: QUAINO, L. Mortalidade infantil cai 90% em quatro décadas no país, diz IBGE. G1, 30 nov. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/11/mortalidade-infantil-cai-90-em-quatro-decadas-no-pais-diz-ibge.html>>. Acesso em: 8 jun. 2018.

- a) De acordo com o texto, quais ações de políticas públicas contribuíram para a redução da mortalidade infantil?
- b) Como o desenvolvimento de vacinas pode contribuir para a redução da taxa de mortalidade infantil? Explique com base na forma de atuação das vacinas.

## PENSAR CIÊNCIA

### O que é vida?

Quando o termo "biologia" começou a ser discutido e adotado, por volta de 1800, a Ciência se deparou com o desafio de definir o que é vida. Uma das grandes dificuldades para chegar a uma definição é que há várias maneiras de compreender esse conceito. É importante lembrar, no entanto, que a Ciência não considera as concepções religiosas ou não detectáveis, como "alma", "força vital" ou outras.

Identificar se algo é (ou está) vivo é uma tarefa muito difícil. Sementes de plantas podem permanecer por anos no chão da mata sem nenhuma alteração. Elas estão vivas? Ou devemos considerá-las vivas apenas quando começam a brotar? De acordo com alguns cientistas, a capacidade de reprodução e de crescimento é suficiente para caracterizar algo como vivo; outros preferem considerar vivos apenas os seres que se replicam e conseguem transmitir seus genes para as próximas gerações.

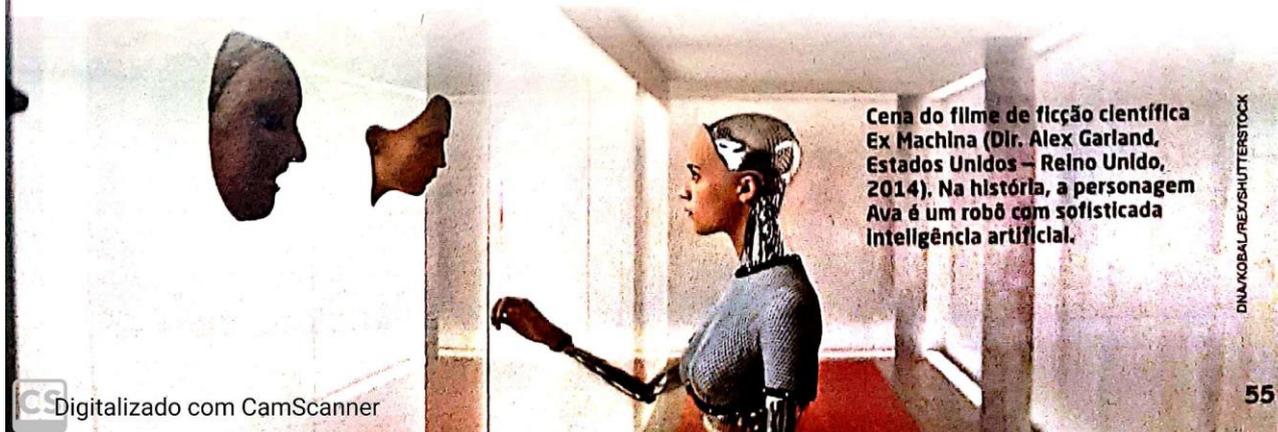
No entanto, nenhuma definição será completa ou conseguirá abarcar toda a diversidade do que podemos compreender como vida. Talvez seja preciso repensar o próprio conceito de "definição" adotado na Ciência atual. A busca por definições exige respostas únicas para um conceito, significados fechados para uma palavra. Conceitos complexos, como o de vida, exigiriam a construção de uma definição aberta o suficiente para abarcar novas possibilidades, sem impedir a compreensão de todos.

### ATIVIDADES

REGISTRE EM SEU CADERNO

1. Em grupo, pensem em uma definição de vida e redijam o conceito no caderno.
2. Ainda em grupo, escolham um personagem famoso da ficção (de algum filme, livro, história em quadrinhos, série de televisão etc.) que desafie a definição de ser vivo, como um *cyborg*, um zumbi ou um vampiro, por exemplo. Para esta atividade, imaginem que esse personagem seja real. Listem as características do personagem escolhido e analisem se ele pode ser considerado vivo segundo a definição do próprio grupo. Registrem as conclusões.
3. Apresentem as discussões do grupo para o restante da turma. Será que, seguindo as definições dos outros grupos, sua análise seria diferente?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



Cena do filme de ficção científica *Ex Machina* (Dir. Alex Garland, Estados Unidos – Reino Unido, 2014). Na história, a personagem Ava é um robô com sofisticada inteligência artificial.

DINA KOBAL/REX/SHUTTERSTOCK

TEMA

4

## O reino dos protocistas

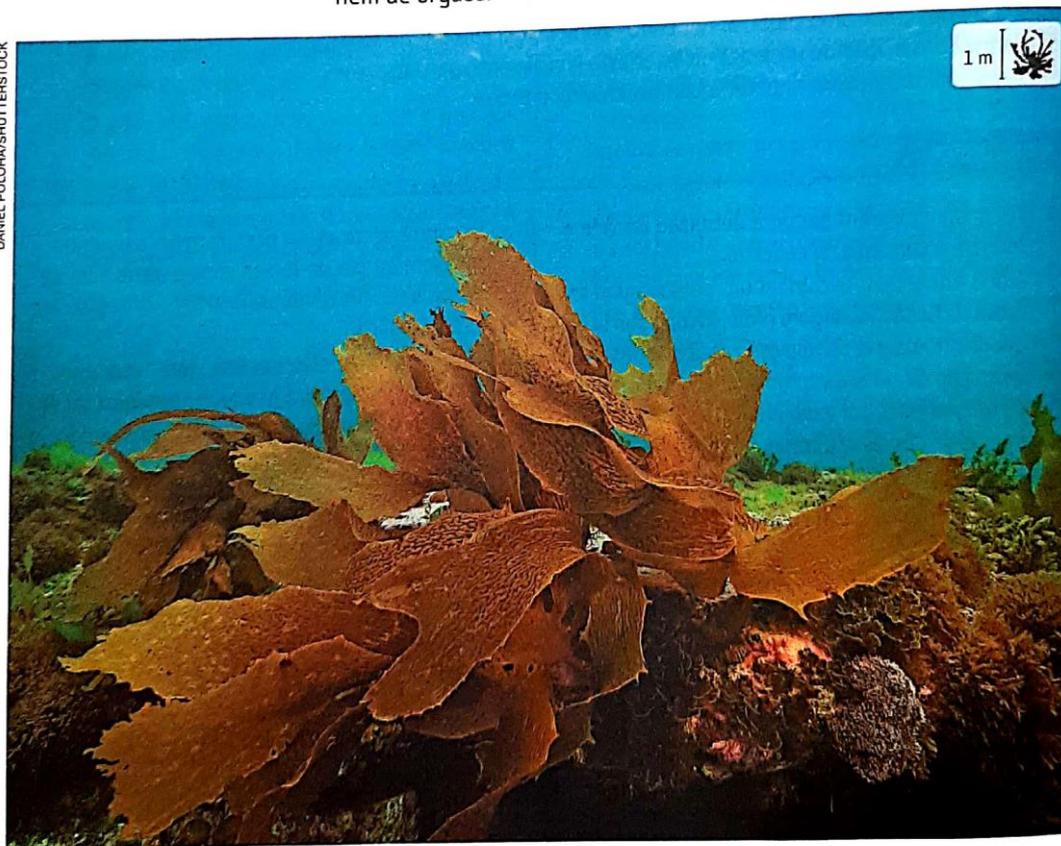
No reino  
Protocista, estão  
reunidos as algas  
e os protozoários.

O reino Protocista inclui seres eucarióticos conhecidos popularmente como protozoários e algas. Os protozoários são heterotróficos e unicelulares; já as algas são aquáticas, autotróficas fotossintetizantes e podem ser tanto unicelulares quanto pluricelulares.

### As algas

As algas formam um grupo muito numeroso. Existem algas de vários tamanhos: microscópicas ou macroscópicas. O corpo das espécies pluricelulares, denominado **talo**, pode formar filamentos, lâminas ou estruturas que lembram os caules e as folhas das plantas. No entanto, ao contrário do que acontece nas plantas, os talos não são constituídos de tecidos nem de órgãos.

DANIEL POLOHA/SHUTTERSTOCK



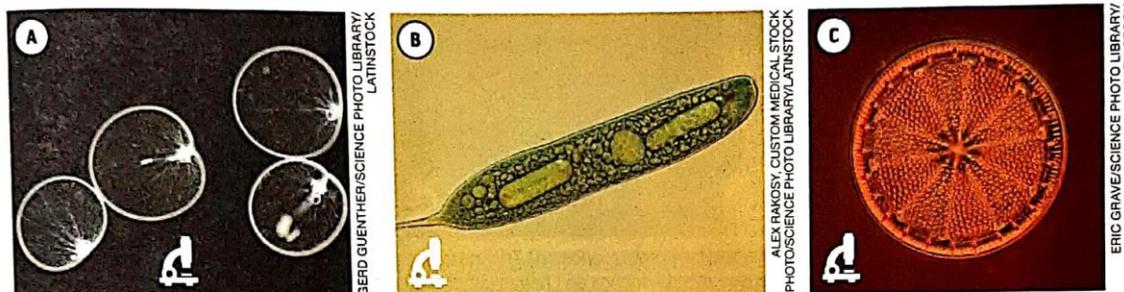
Exemplo de alga pluricelular da espécie *Ecklonia radiata*.

## A diversidade e a classificação das algas

As algas exibem uma enorme variedade de tonalidades. Além da clorofila, sempre presente, possuem outros pigmentos. Essa variedade de pigmentos é uma das características consideradas no estudo e na classificação desses seres.

Entre as algas unicelulares destacam-se os dinoflagelados, os euglenoides e as diatomáceas. Entre as pluricelulares destacam-se as algas pardas, as algas vermelhas e as algas verdes. Nesse último grupo, também há diversas espécies unicelulares.

Algas pluricelulares apresentam estruturas mais complexas e podem ter talos bastante especializados; elas vivem fixas no fundo de rios e mares ou em pedras e outros substratos.



Exemplos de algas unicelulares: (A) Dinoflagelado da espécie *Noctiluca scintillans* (ampliada cerca de 50 vezes). (B) Euglena (*Euglena* sp.) (ampliada cerca de 700 vezes). (C) Diatomácea da espécie *Actinopterychus heliopeneta* (ampliada cerca de 80 vezes). (Imagens obtidas com microscópio óptico.)

## A reprodução das algas

As algas podem se reproduzir sexuada ou assexuadamente. A reprodução sexuada ocorre pela fusão de **gametas**. A assexuada pode acontecer nas algas macroscópicas pela **fragmentação** dos talos e nas algas unicelulares por **divisão binária**.

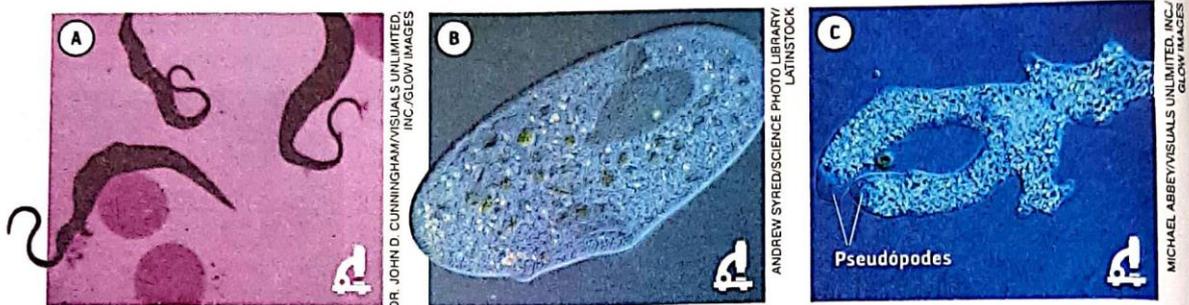
## Os protozoários

Os protozoários podem apresentar hábito de vida livre, ser parasitas ou viver associados a outros organismos. Os de vida livre estão distribuídos por diversos ambientes, como rios, lagos, mares, solos úmidos e substratos lodosos. Além disso, há protozoários que parasitam animais e plantas, causando-lhes diversas doenças e problemas de saúde.

## A diversidade e a classificação dos protozoários

Os protozoários são unicelulares, e a complexidade de suas células pode variar muito entre as espécies. A presença de estruturas especializadas para a locomoção e os tipos dessas estruturas são características utilizadas para classificá-los em grupos. Descrevemos alguns deles a seguir.

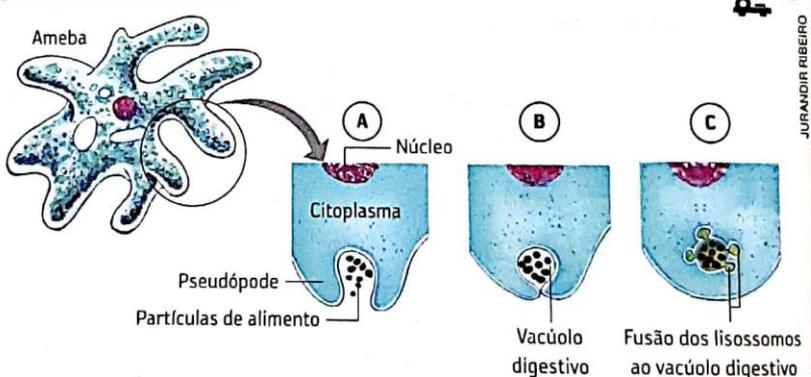
- **Rizópodes:** deslocam-se por pseudópodes, que são expansões do citoplasma. Esse processo também é empregado na captura de alimento, na chamada **fagocitose**. Exemplo: ameba.
- **Flagelados:** deslocam-se por meio de estruturas em forma de chicote, os flagelos. Exemplos: giárdia e tripanossomo.
- **Ciliados:** locomovem-se por meio de numerosos cílios. Exemplo: paramécio.
- **Esporozoários:** não possuem estrutura de locomoção. A grande maioria é parasita. Exemplo: plasmódio.



Exemplos de protozoários: (A) Tripanossomos da espécie *Trypanosoma cruzi*, flagelados causadores da doença de Chagas (ampliada cerca de 3.080 vezes). (B) Paramécio (*Paramecium* sp.), um ciliado (ampliada cerca de 830 vezes). (C) Ameba da espécie *Chaos carolinense*, emitindo pseudópodes sobre um corpo estranho (ampliada cerca de 16 vezes). (Imagens obtidas com microscópio óptico.)

**Etapas da fagocitose**

Representação esquemática da fagocitose em uma ameba. (A) A ameba emite pseudópodes em torno do alimento. (B) Os pseudópodes englobam o alimento e forma-se um vacúolo digestivo. (C) Os lisossomos (organoides relacionados à digestão intracelular) se fundem ao vacúolo, liberando materiais que digerem o alimento. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



Fonte: BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E. Zoologia dos invertebrados. São Paulo: Roca, 1996.

**A reprodução dos protozoários**

O processo mais comum é o assexuado, por **divisão binária**, que ocorre em rizópodes, flagelados e ciliados.

Nos ciliados pode haver também outra forma de reprodução, a **conjugação**: os dois indivíduos se aproximam de forma que ocorra transferência de material genético entre eles.

## Os protoctistas na Saúde Pública, na Economia e no ambiente

Com o desmatamento e a transformação dos ambientes naturais, decorrentes dos processos de urbanização e industrialização, o contato entre seres humanos e o ciclo natural de diversos parasitas passou a ser muito comum. Essa situação tem sido responsável por uma série de problemas de saúde pública, a exemplo das altas incidências de doenças causadas por protozoários, como a malária, a doença de Chagas e a leishmaniose.

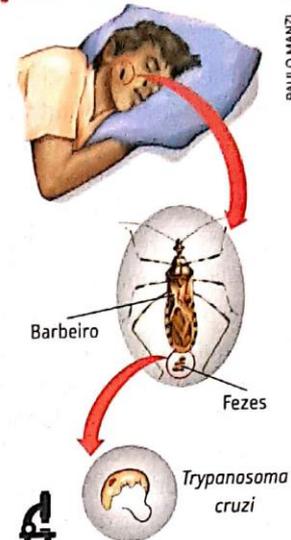
As algas marinhas são utilizadas como alimento e fornecem produtos para o ser humano. Podemos citar, por exemplo, o comércio da alga vermelha do gênero *Porphyra*, chamada no Japão de "nori" e usada para preparar *sushi* (comida à base de alga e arroz).

O ágar, extraído de algumas algas, é utilizado nas indústrias de alimentos, cosméticos e medicamentos e, em atividades de laboratório, para o cultivo de microrganismos.

A maioria das algas microscópicas flutua nas águas e, com as cianobactérias, compõem o **fitoplâncton**, base da cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos. O fitoplâncton é responsável por cerca de 90% de toda a produção do gás oxigênio do planeta.

Protozoários e diversos outros seres vivos microscópicos heterotróficos constituem o **zooplâncton** nos ambientes aquáticos. Muitos de seus representantes correspondem aos consumidores primários (herbívoros) das cadeias alimentares aquáticas.

### Transmissão da doença de Chagas



Representação esquemática da transmissão da doença de Chagas. Ao picar o ser humano, o inseto barbeiro pode eliminar fezes que contêm o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de Chagas. Se a pessoa coçar o local da picada, o protozoário pode entrar na corrente sanguínea do indivíduo, contaminando-o. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

### Concentração de diatomáceas

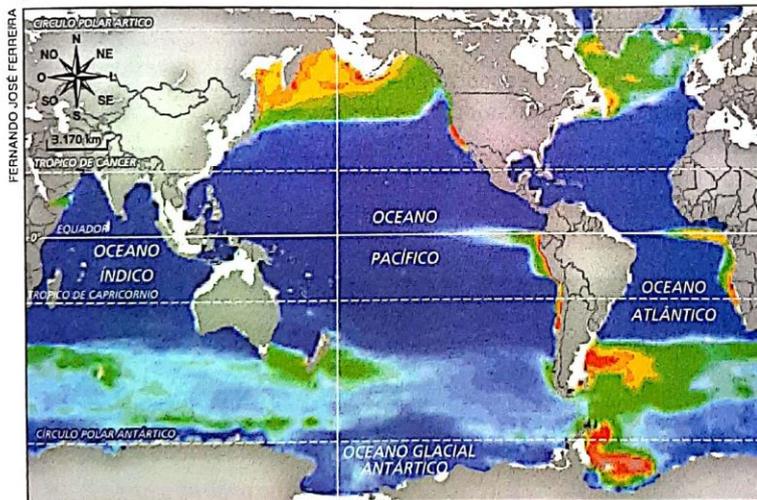


Imagem formada com base em dados obtidos por satélite mostrando a concentração de diatomáceas, um componente do fitoplâncton, na superfície das águas do planeta, em 2012. As cores representam concentração de diatomáceas, variando em uma escala decrescente, conforme a sequência: vermelha, amarela, verde e azul.

Fonte: ROUSSEAU, C. S.; GREGG, W. W. Recent decadal trends in global phytoplankton composition. *Global Biogeochem Cycles*, AGU Publications, 29, 1674-1688, 2015. Disponível em: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/2015GB005139>>. Acesso em: 12 set. 2018.

### De olho no tema

Tanto as algas como os protozoários estão classificados no reino Protocista. Faça uma tabela comparativa entre algas e protozoários reunindo semelhanças e diferenças relacionadas a hábitat, organização celular e obtenção de alimento. Compare em quais aspectos as algas e os protozoários se assemelham a outros grupos conhecidos.

## COLETIVO CIÊNCIAS

## Aproximando dois mundos

Na empreitada científica, pesquisadores, profissionais de outras áreas e pessoas da comunidade podem caminhar juntos para produzir conhecimento. Um exemplo dessa prática já acontece em um grupo de cientistas ingleses, que conduzem muitas linhas de pesquisa com o auxílio da população.

O pesquisador Richard Kirby, do Instituto de Pesquisas Marinhas de Plymouth, Inglaterra, estuda a distribuição de fitoplâncton nos oceanos e as consequências do aquecimento global sobre esses seres vivos. Para aumentar a quantidade de informações sobre o tema e produzir mapas realistas dessa distribuição, ele alistou marinheiros

e pescadores, denominados “cidadãos cientistas”, para coletar dados com uma ferramenta simples, utilizada para medir a turbidez do mar. Assim, os dados são coletados e enviados via aplicativo de celular. Então, são comparados com medições feitas por imagens de satélite e os mapas são produzidos.

Em artigo publicado em 2017, ele apresenta análises feitas com esses dados e ressalta a importância da participação da comunidade. O engajamento aumenta a compreensão do público em geral sobre o mundo natural, aproximando-os da Ciência e promovendo a conscientização e a preservação ambiental.

## Saiba mais!

## FLORESCIMENTO DO FITOPLÂNCTON

Em condições específicas de excesso de nutrientes na água e de temperatura e luminosidade, pode ocorrer o florescimento do fitoplâncton: os microrganismos que compõem o fitoplâncton multiplicam-se rapidamente, formando manchas na superfície da água.

Após esgotar os nutrientes, o fitoplâncton começa a morrer, podendo tornar a água pobre em gás oxigênio. Em decorrência disso, ocorre a morte de peixes e de outros seres vivos aquáticos.

O florescimento do fitoplâncton pode ter causa natural, mas também pode estar relacionado à poluição decorrente da descarga excessiva de nutrientes na água, por meio do esgoto, por exemplo.



Florescimento do fitoplâncton. (Japão, 2013.) A multiplicação intensa do fitoplâncton, especialmente de dinoflagelados, produz o fenômeno chamado “maré vermelha”, no qual manchas vermelhas se formam na superfície da água.

TEMA

5

## O reino dos fungos

Os fungos são fundamentais para a manutenção de todos os ecossistemas do planeta Terra.



Cogumelo venenoso da espécie *Amanita muscaria*.

Os fungos são seres vivos eucarióticos e podem ser unicelulares ou pluricelulares. Entre os fungos unicelulares, podemos destacar as leveduras, presentes nos fermentos biológicos. A maioria, porém, é pluricelular, como os cogumelos, as orelhas-de-pau e os bolores.

Todos os fungos apresentam **parede celular** externa à membrana plasmática, o que lhes confere rigidez elevada e maior resistência ao meio.

Nos fungos pluricelulares, as células estão agrupadas em filamentos denominados **hifas**. O conjunto de hifas constitui o **micélio**.

A parte visível dos fungos, como os cogumelos, representa uma porção do corpo desses seres vivos. As hifas microscópicas penetram a matéria orgânica digerindo e absorvendo suas substâncias. Essas hifas podem ter apenas alguns milímetros ou chegar a quilômetros de extensão.

### A alimentação dos fungos

Os fungos são heterotróficos e desempenham um papel importante na **decomposição** e na reciclagem de nutrientes no ambiente. O micélio envolve o alimento e libera substâncias para digeri-lo. Depois de digerido, o alimento é absorvido pelas células do micélio. Nos fungos unicelulares, que não formam micélios, todo esse processo é realizado pela única célula do indivíduo.

#### VAMOS FAZER

REGISTRE EM SEU CADERNO

#### Observando o pão

Em grupo, realizem a atividade a seguir.

##### Material

- 1 fatia de pão de forma próximo da data de validade
- Borrifador com água
- 1 saco plástico transparente
- 1 pedaço de linha ou barbante

##### Procedimento

1. Deixem a fatia de pão de forma ao ar livre por 30 minutos.
2. Borrifem água no pão para umedecê-lo.

3. Coloquem o pão dentro do saco plástico transparente, fechando-o bem com a linha ou o barbante.
4. Mantenham o conjunto em local seco, arejado e abrigado da luz por cerca de cinco dias.

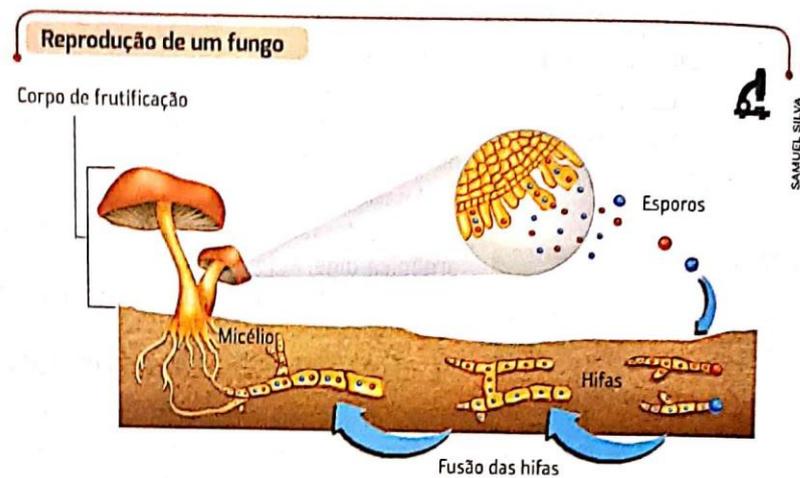
##### Analisar

1. Descrevam, dia a dia, o aspecto do pão: cor, textura e outras modificações observadas, inclusive se são superficiais ou atingem o miolo.
2. Mesmo com o saco plástico lacrado, foi possível observar o crescimento de seres vivos? Em caso afirmativo, de onde eles vieram? São todos do mesmo tipo? Justifique suas respostas.

## A reprodução dos fungos

Entre os fungos unicelulares, a forma mais comum de reprodução é a assexuada. Nos fungos pluricelulares, a reprodução assexuada pode acontecer por meio da **fragmentação** do micélio.

A maioria dos grupos de fungos apresenta reprodução sexuada; forma-se uma estrutura especializada chamada **corpo de frutificação**, o cogumelo, na qual ocorre a produção de células reprodutivas, os **esporos**. Os cogumelos geralmente são temporários, porque se desintegram após a liberação dos esporos. Os esporos originam hifas, que podem se fundir produzindo um novo micélio.



Representação esquemática da reprodução em um fungo pluricelular. O corpo de frutificação do fungo libera esporos, que germinam, dando origem às hifas. A fusão das hifas gera o micélio, que, por fim, pode formar um novo corpo de frutificação, capaz de produzir novos esporos. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

Fonte: REECE, J. B. et al. *Campbell Biology*. 10. ed. Glenview: Benjamin Cummings, 2014.



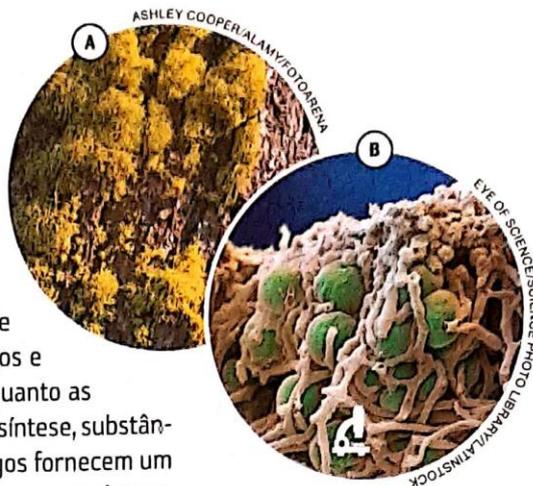
Folha de nabo com manchas amarelas indicando que está parasitada pelo fungo *Pseudocercospora capsellae*.

## O modo de vida dos fungos

Os fungos são heterotróficos e, de acordo com sua forma de alimentação, podem ser classificados como predadores, parasitas, mutualísticos ou saprófagos.

- **Predadores:** capturam, com suas hifas, pequenos animais para sua alimentação.
- **Parasitas:** obtêm seu alimento de outros seres vivos, nos quais se instalam, prejudicando-os. Esses fungos parasitam protozoários, plantas e animais, causando-lhes doenças. Geralmente não matam o hospedeiro, mas limitam seu crescimento e sua reprodução. Certas doenças de plantas, como a ferrugem-do-café, são provocadas por fungos parasitas. Quando se desenvolvem sobre a pele dos animais e do ser humano, provocam doenças chamadas micose.

- **Mutualísticos:** interagem com outros seres vivos, sendo ambos beneficiados. Entre eles há fungos que se ligam às raízes de plantas, formando **micorrizas**. Nesses casos, o fungo degrada algumas substâncias do solo, que são mais facilmente absorvidas pela raiz da planta. O fungo também se beneficia, pois obtém da planta açúcares e outras substâncias de que necessita. Outro exemplo de mutualismo é o **líquen**, uma associação entre fungos e algas verdes ou entre fungos e cianobactérias. Enquanto as algas ou cianobactérias produzem, por meio da fotossíntese, substâncias utilizadas pelo fungo para se alimentar, os fungos fornecem um ambiente úmido e favorável ao desenvolvimento desses organismos.
- **Saprófagos:** alimentam-se decompondo organismos mortos ou restos de seres vivos, realizando o papel de decompositores nas cadeias alimentares. A decomposição nos ecossistemas é fundamental, pois permite a reciclagem dos nutrientes e impede o acúmulo de partes mortas, cadáveres e resíduos orgânicos.



Os líquens são extremamente sensíveis a alterações ambientais, sendo utilizados como bioindicadores de poluição atmosférica. (A) Líquens no tronco de uma árvore. (B) Detalhe de um líquen. Note a associação entre as algas unicelulares (esferas verdes) e as hifas dos fungos (estruturas tubulares brancas). (Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 1.200 vezes.)

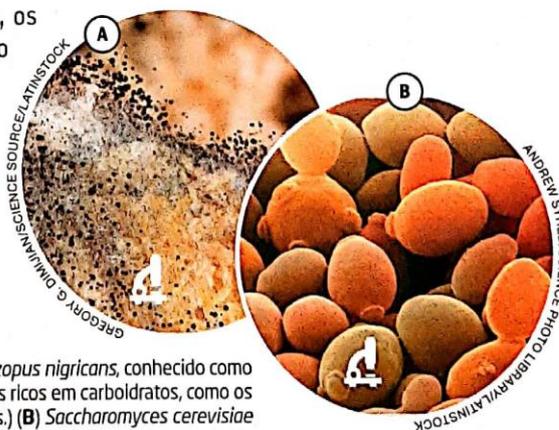
## A classificação dos fungos

São conhecidas aproximadamente 100 mil espécies de fungos. Um dos critérios utilizados para classificar os fungos nos grupos descritos a seguir é a forma do corpo.

- **Quitridiomycetos:** a maioria desses fungos é filamentosa, aquática e apresenta flagelos em algum estágio do ciclo de vida. Uni ou pluricelulares, constituem o grupo mais antigo dos fungos, o qual estima-se que tenha surgido há cerca de 400 milhões de anos.
- **Zigomicetos:** muitos representantes são conhecidos como mofos. São responsáveis pelo apodrecimento de alguns alimentos. Outros podem causar doenças em plantas e animais, inclusive nos seres humanos.
- **Basidiomicetos:** são fungos pluricelulares que formam corpos de frutificação em formato de chapéu, os cogumelos. Alguns são comestíveis, como o *champignon*, e outros são extremamente venenosos, como os do gênero *Amanita*.
- **Ascomycetos:** inclui as leveduras, que, por realizarem **fermentação**, são utilizadas na produção de pão, cerveja e vinho. Há espécies parasitas, como a *Candida albicans*, causadora da candidíase ou "sapinho".

### GLOSSÁRIO

**Fermentação:** processo de obtenção de energia a partir de açúcares.



Exemplos de fungos: (A) Zigomiceto da espécie *Rhizopus nigricans*, conhecido como bolor negro, cresce sobre superfícies úmidas de alimentos ricos em carboidratos, como os pães. (Imagem obtida por meio de lupa, ampliada 8 vezes.) (B) *Saccharomyces cerevisiae* (levedura), um ascomiceto utilizado na produção de alimentos e bebidas. (Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 4.000 vezes.)

## Os fungos no ambiente, na Saúde Pública e na Economia

Os fungos são extremamente importantes para o equilíbrio dos ecossistemas. Com certas bactérias, eles desempenham o papel de decompositores na cadeia alimentar, reciclando os nutrientes.

Cerca de 200 tipos de cogumelos são utilizados na alimentação humana. Alguns, como o basidiomiceto *Agaricus campestris*, conhecido como *champignon*, são amplamente cultivados.

Os fungos estão presentes em processos diversos de produção de alimentos. Alguns são utilizados na fabricação de queijos, e as leveduras, como as do gênero *Saccharomyces*, são empregadas na produção de pães, de bebidas alcoólicas (como cerveja, vinho e cachaça) e de etanol combustível.

Desde 1940, os fungos têm sido empregados na indústria farmacêutica para a produção de antibióticos e de outros medicamentos.

Os fungos também estão relacionados à decomposição e à contaminação de alimentos com substâncias tóxicas. É o caso das toxinas liberadas por fungos do gênero *Aspergillus*, encontrados em amendoins contaminados e em outros tipos de alimentos. Além disso, diversas espécies de fungos são parasitas e causam doenças em plantas e em animais.



As manchas azul-esverdeadas do queijo tipo gorgonzola devem-se ao crescimento de um fungo do gênero *Penicillium*.

### De olho no tema

Um fazendeiro notou que as manchas esverdeadas que havia no tronco das árvores de sua propriedade haviam diminuído ou desaparecido após a instalação de uma indústria no terreno vizinho.

Explique ao fazendeiro o que podem ser essas manchas e a possível relação entre o sumiço delas e a instalação da indústria na região.

### Saiba mais!

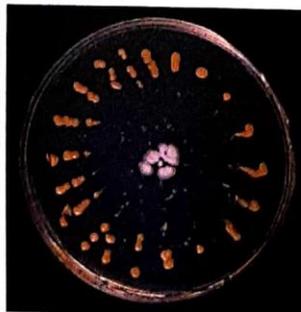
#### ALEXANDER FLEMING E A DESCOBERTA DA PENICILINA

No verão de 1928, o biólogo escocês Alexander Fleming (1881-1955) descobriu o antibiótico penicilina. Ele estava estudando espécies de bactérias que infectavam as feridas dos soldados da Primeira Guerra Mundial, quando saiu de férias, deixando as placas de cultivo dessas bactérias sem supervisão.

Ao retornar, Fleming notou que suas culturas estavam contaminadas por fungos, mas percebeu que, ao redor do local onde o fungo se desenvolvera, não havia crescimento de bactérias, indicando que ele poderia produzir uma substância bactericida, ou seja, que destrói bactérias.

Ao estudar as propriedades desse fungo, Fleming o identificou como pertencente ao gênero *Penicillium* e comprovou a ação bactericida da substância que ele produzia, dando-lhe o nome de penicilina. Atualmente, a penicilina é produzida sinteticamente e em larga escala para utilização como medicamento.

BIOPHOTO ASSOCIATES/SCIENCE SOURCE/FOTOLARENA



Cultivo misto de microrganismos: colônias de bactérias (pontos claros na periferia) e fungos do gênero *Penicillium* (área central). Observe que ao redor do fungo existe um halo transparente, no qual não há crescimento bacteriano, indicando a produção de uma substância bactericida, no caso, a penicilina. (A placa mede 9 cm de diâmetro.)

TEMA

6

## O ambiente, a saúde e os seres microscópicos

A transmissão de várias doenças é favorecida pela forma como são realizadas as intervenções humanas no ambiente.

### Doenças emergentes e reemergentes

Doenças **emergentes** são doenças novas, desconhecidas da população, causadas geralmente por agentes nunca antes descritos, como era a aids até o início da década de 1980.

As doenças **reemergentes** são aquelas já conhecidas, que haviam sido controladas, mas voltaram a ameaçar a saúde humana, como a dengue e a tuberculose, que têm voltado a ser registradas com frequência nas últimas décadas.

Os agentes causadores de doenças podem ser vírus, bactérias, fungos, protozoários, entre outros microrganismos. Eles são denominados patogênicos, e as doenças que eles causam são chamadas infecciosas.

A poluição atmosférica, comum em grandes centros urbanos, é a causa de muitas doenças. Além de ocasionar problemas respiratórios, o ar poluído piora nossa qualidade de vida e contribui para comprometer nosso sistema de defesa contra organismos patogênicos. (São Paulo, 2017.)

ROGERIO DE SANTIS/FUTURA PRESS



Digitizado com CamScanner

## Fatores de transmissão das doenças

Vários são os fatores que facilitam as transmissões de doenças, como os demográficos, os socioeconômicos, os políticos, os culturais e os ambientais, além da falta de vigilância sanitária. Veja a seguir alguns exemplos.

- A **tuberculose**, doença bacteriana que foi a causa da morte de milhões de pessoas no século XIX, teve novo surto na década de 1990 e causou diversas mortes. De acordo com o Ministério da Saúde, aproximadamente um terço da população mundial está infectado pela bactéria causadora da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*), com risco de desenvolver a doença. Em 2017, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou 10,4 milhões de casos novos e 1,6 milhão de mortes em decorrência da doença no mundo. Entre as razões para tal situação estão: a desigualdade social e suas implicações, que levam a dificuldade de tratamento; a aids, que diminui a resistência do organismo às doenças; os movimentos migratórios; o envelhecimento da população; e a ineficiência dos programas públicos de controle da tuberculose.
- A volta do **cólera** na América Latina em 1991 – atingindo mais de 1 milhão de pessoas e causando 11 mil mortes – é um exemplo de doença bacteriana infecciosa que reaparece em decorrência da falta de saneamento básico e da deficiência dos programas de saúde pública. No Haiti, por exemplo, o cólera reapareceu em 2010, após um grande terremoto que destruiu boa parte do país. Apesar de o surto estar diminuindo, dados mostram que o cólera matou mais de 10 mil pessoas entre 2010 e 2016 nesse país.



RITA BARRETO FOTARENA

- A **dengue**, a **chikungunya** e a **zika** são causadas por vírus, transmitidos pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. Em 2017, até o mês de setembro, foram registrados no Brasil quase 220 mil casos de dengue, mais de 170 mil de chikungunya e mais de 15 mil de zika. A prevenção dessas doenças é feita principalmente por meio da eliminação dos focos de reprodução do mosquito e necessita da participação de toda a população.

Evitar o acúmulo de água, como em vasos de plantas, ajuda a combater o mosquito transmissor da dengue, chikungunya e zika.

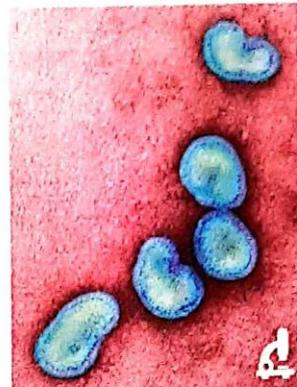
## Gripe: por que vacinar?

A gripe é uma doença bastante comum, causada por variedades do vírus *Influenza*. Há muitas variedades desse vírus, que podem provocar tipos diferentes de gripe, algumas com sintomas mais brandos, outras mais graves. Em março de 2009, a OMS anunciou a ocorrência de casos da gripe A, um tipo de gripe, inicialmente no México e, algum tempo depois, em vários países, entre eles o Brasil. O aumento do número de viagens internacionais parece ter acelerado a disseminação da doença.

Você já reparou que todos os anos acontece a campanha de vacinação contra a gripe? Apesar dessa iniciativa, continuamos sendo infectados pelo vírus dessa doença. Então, é válido perguntar: por que vacinar?

O vírus da gripe muda constantemente, criando subtipos, o que torna a vacina do ano anterior ineficaz contra o novo tipo viral. Dessa forma, anualmente a OMS, em conjunto com as autoridades de cada país, identifica as formas mais recentes do vírus e produz uma nova vacina. Mesmo assim, o vírus continua sendo um desafio para a saúde pública.

A vacinação é importante para grupos mais vulneráveis, como gestantes, idosos, crianças de seis meses a dois anos de idade e portadores de doenças crônicas.



*Influenza A* vírus H1N1, que causa a gripe A. (Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 85.000 vezes.)

HAZEL APLETON/CENTRE FOR INFECTIONS/HEALTH PROTECTION AGENCY/SCIENCE PHOTO LIBRARY/LATINSTOCK

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



Cartaz da campanha de vacinação contra a gripe. (Ministério da Saúde, 2015.)

### De olho no tema

1. Pesquise cinco doenças causadas por seres microscópicos. Cite fatores que podem facilitar a transmissão delas e relacione-os às características da cidade ou do estado em que você mora.
2. Em grupo, discutam quais atitudes são eficientes na prevenção das doenças listadas na questão anterior. Quais dessas atitudes devem ser de responsabilidade individual? Quais devem ser de responsabilidade do poder público?

➤ **MATEMÁTICA**

**TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

☉ **Gráficos de colunas triplas e de barras triplas**

São Paulo é o município com mais habitantes do Brasil; com seus mais de 12 milhões de habitantes, os desafios são enormes. Desde o abastecimento de água, passando pelo de comida, número de escolas, entre outras coisas, todos os números são impressionantes. Um dos desafios em São Paulo é o transporte, tanto dentro da cidade como para outros locais.

A forma de transporte coletivo mais utilizada é o rodoviário, e, como não seria diferente, a cidade conta com três grandes terminais rodoviários: o do Tietê, o Barra Funda e o Jabaquara.

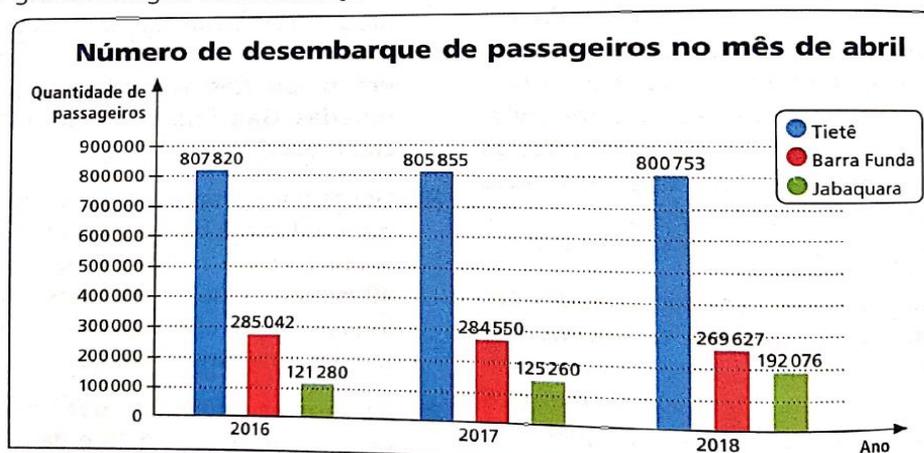


☉ Terminal Rodoviário do Tietê, São Paulo. Foto de dezembro de 2017.



☉ Terminal Rodoviário Jabaquara, São Paulo. Foto de dezembro de 2017.

O gráfico a seguir traz informações sobre esses terminais.

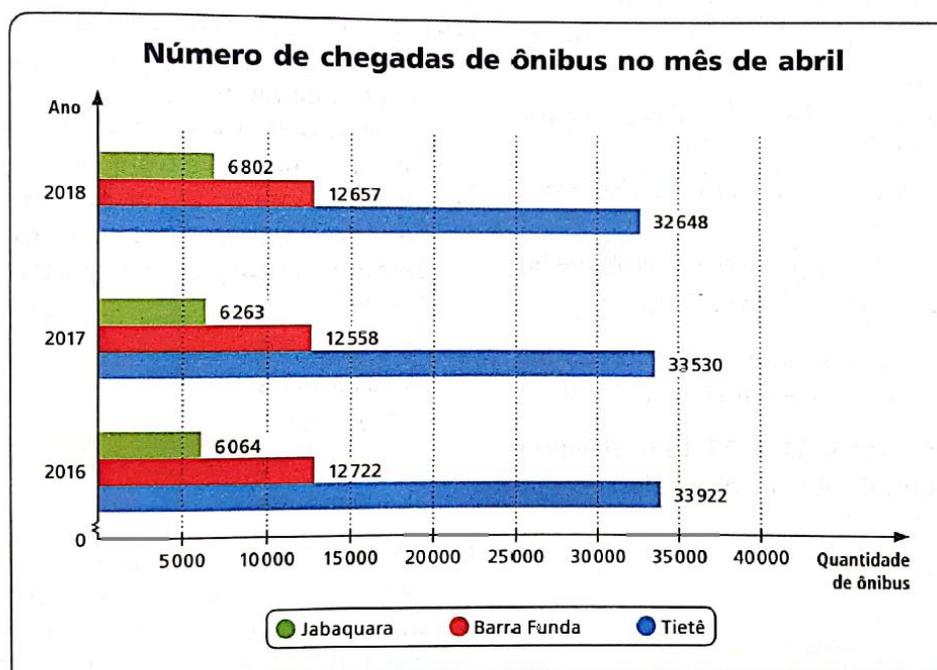


Fonte: OBSERVATÓRIO DO TURISMO E EVENTOS. Disponível em: <[http://www.observatoriodoturismo.com.br/pdf/rodoviararias\\_agosto\\_2018.pdf](http://www.observatoriodoturismo.com.br/pdf/rodoviararias_agosto_2018.pdf)>. Acesso em: 6 out. 2018.

Esse é um **gráfico de colunas triplas**. Cada cor representa um terminal rodoviário da cidade de São Paulo e cada grupo de três colunas coloridas refere-se ao número de desembarque de passageiros no mês de abril de 2016, 2017 e 2018.

Responda às questões no caderno.

1. Descreva o que esse gráfico representa.
2. Ao todo, quantos passageiros desembarcaram nos três terminais em abril de 2018?
3. Ao longo desses três anos, o que ocorreu com o número de desembarques de passageiros no mês de abril no terminal rodoviário do Tietê?
4. Pode-se dizer que a conclusão obtida para o terminal do Tietê é válida para os outros dois terminais também? Por quê?
5. Em qual terminal ocorreu a maior diminuição no número de desembarques no mês de abril, entre 2016 e 2018? Qual foi essa diminuição?
6. Pesquise os dados de desembarques nesses terminais até o ano atual. Organize os dados de 2016 até os dias de hoje em um gráfico. Você pode utilizar uma planilha eletrônica para fazer o novo gráfico.
7. Observe agora este gráfico de barras triplas e responda às questões seguintes.



Fonte: OBSERVATÓRIO DO TURISMO E EVENTOS. Disponível em: <[http://www.observatoriodoturismo.com.br/pdf/rodoviaras\\_maio\\_2018.pdf](http://www.observatoriodoturismo.com.br/pdf/rodoviaras_maio_2018.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2018.

- a) Do que trata esse gráfico?
- b) Quantos ônibus chegaram ao todo nesses três terminais em abril de 2018?
- c) Em qual terminal ocorreu o maior aumento no número de chegadas de ônibus no mês de abril, entre 2016 e 2018? De quanto foi esse aumento?
- d) Converse com um colega sobre o que está ocorrendo com o número chegadas de ônibus ano a ano em cada um dos terminais.

## RETOMANDO O QUE APRENDEU

Responda às questões no caderno.

1. A distância da Terra até o Sol é cerca de 149 598 000 km; essa distância é chamada de unidade astronômica (UA). Netuno, o último planeta do Sistema Solar, está a uma distância média da Terra de aproximadamente 29 UA. Qual é, aproximadamente, a distância média da Terra a Netuno em quilômetros?
2. Quando o produto de dois números distintos  $a$  e  $b$ , com  $b > a$ , resultará em um número primo?
3. Responda:
  - a) Qual é o maior múltiplo de 6 com três algarismos?
  - b) Qual é o menor divisor de 1728 maior que 9?
  - c) Quais são os 11 primeiros múltiplos de 19?
  - d) Quais são os divisores de 1 155?
4. Determine o maior múltiplo comum dos números 4 e 6 menor que 190.
5. Os números 54 e 72 têm divisores comuns. Qual é o maior deles?
6. Determine o m.d.c. dos números:
  - a) 112 e 70
  - b) 90 e 225
  - c) 504 e 588
  - d) 39, 65 e 91
  - e) 144, 216 e 288
7. Calcule o m.m.c. dos números:
  - a) 180 e 84
  - b) 375 e 225
  - c) 96, 144 e 240
8. Dados os números  $x$  e  $y$  tais que  $x = 64 \times n \times 11$ ,  $y = 16 \times n \times 13$  e o m.d.c.  $(x, y) = 432$ , qual é o fator que se deve colocar no lugar de  $n$ ?
9. São dados os números  $a, b, c$ , tais que  $a = 2^7$ ,  $b = 2^{10}$  e  $c = 2^8$ . Qual é o valor do m.m.c.  $(a, b, c)$ ?
10. Minha avó foi viajar com a turma da Melhor Idade do bairro. Quantos idosos havia na viagem, sabendo que eram menos de 60 e que podemos contá-los de 8 em 8 ou de 10 em 10?
11. (Unicid-SP) Dois ônibus,  $A$  e  $B$ , que fazem itinerários diferentes, partem simultaneamente de um mesmo terminal. O ônibus  $A$  retorna ao terminal a cada 40 minutos e o ônibus  $B$  retorna a cada 1 hora e 10 minutos. Então, o período de tempo com que os dois ônibus se encontrarão nesse terminal é a cada:
  - a) 240 minutos.
  - b) 280 minutos.
  - c) 310 minutos.
  - d) 320 minutos.
  - e) 400 minutos.
12. Uma fábrica de copos precisa embalar para despachar um lote de copos de sua produção. Esse lote é composto por um número de copos que tem três algarismos e é maior que 900. Dois tipos de embalagem conseguem acomodar esse lote completo com todas as caixas cheias: a do tipo  $A$ , que acomoda 15 copos em cada caixa, e a do tipo  $B$ , que acomoda 12 copos em cada caixa. Quantos copos foram fabricados nesse lote?

- 13.** Considere a sequência numérica  $a, b, c, d, e$ , na qual  $a$  (valor inicial da sequência) corresponde ao m.m.c. (12, 20),  $e$ , a partir de  $b$ , cada termo da sequência corresponde ao termo antecedente mais 21. Escreva no caderno os números  $a, b, c, d, e$ .
- 14.** (Unir-RO) Uma empresa tem em seu quadro de funcionários gerentes, supervisores e fiscais. Cada um desses cargos é preenchido por meio de eleições entre os funcionários dos vários setores da empresa. Admita que os gerentes sejam eleitos para o mandato de 8 anos, os supervisores para o mandato de 6 anos e os fiscais para o mandato de 4 anos, e que, em 2009, houve eleições simultâneas para todos esses cargos. A partir dessas informações, é correto afirmar:
- Em 2020, serão realizadas eleições simultâneas para os cargos de gerente e supervisor.
  - Em 2033, serão realizadas eleições simultâneas para todos os cargos.
  - Em 2020, serão realizadas eleições simultâneas para os cargos de gerente e fiscal.
  - Em 2017, serão realizadas eleições simultâneas para os cargos de supervisor e fiscal.
  - Em 2033, será realizada eleição somente para o cargo de gerente.
- 15.** (OBM) A festa de aniversário de André tem menos do que 120 convidados. Para o jantar, ele pode dividir os convidados em mesas completas de 6 pessoas ou em mesas completas de 7 pessoas. Nos dois casos são necessárias mais do que 10 mesas e todos os convidados ficam em alguma mesa. Quantos são os convidados?
- 16.** Três ciclistas percorrem um circuito. Suponha que todos saíram ao mesmo tempo, do mesmo ponto e com o mesmo sentido. O primeiro faz o percurso em 40 s; o segundo, em 36 s; e o terceiro, em 30 s. Com base nessas informações, responda:
- Depois de quantos minutos os três ciclistas se reencontrarão no ponto de partida, pela primeira vez?
  - Quantas voltas completas terá dado o primeiro ciclista nesse tempo?

### UM NOVO OLHAR

Nesta Unidade, retomamos conhecimentos sobre os números naturais e estudamos sequências, como a sequência de Fibonacci, na abertura, as sequências dos múltiplos e dos divisores de um número natural e a sequência dos números primos.

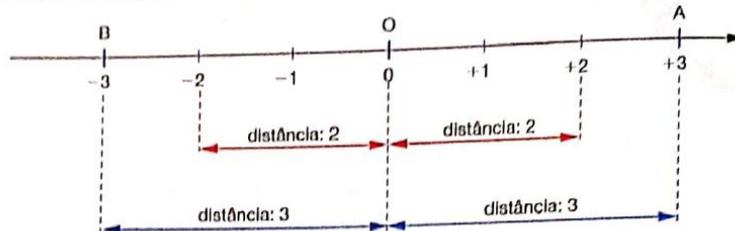
No Tratamento da Informação, vimos os gráficos de barras triplas e de colunas triplas ao analisarmos o movimento em terminais rodoviários.

Vamos retomar as aprendizagens da Unidade 1 e refletir sobre elas:

- Conseguiu perceber alguma relação entre múltiplos e divisores? Qual?
- Como você explicaria o que é um número primo para um colega?
- Que estratégias você utilizaria para descobrir o máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum de dois ou mais números naturais?

## ☉ Números inteiros opostos ou simétricos

Observe a reta numérica:



Note que os números  $+3$  e  $-3$  estão associados a pontos que se encontram à mesma distância do zero (eles possuem módulos iguais), mas situados em lados opostos na reta. O mesmo ocorre com os números  $+2$  e  $-2$ .

Dois números inteiros que estão nessa condição são chamados **números inteiros opostos** ou **simétricos**.

Exemplos:

- $+9$  e  $-9$  são números opostos ou simétricos:  
 $+9$  é o oposto ou simétrico de  $-9$  e vice-versa.
- $+100$  e  $-100$  são números opostos ou simétricos:  
 $+100$  é o oposto ou simétrico de  $-100$  e vice-versa.

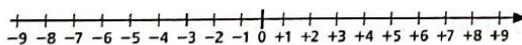
### DESCUBRA MAIS

Os exploradores, (coleção O contador de histórias e outras histórias da Matemática), de Egidio Trambaiolli Neto. Editora FTD, 1999. Nesse livro, você fará uma viagem a Atlântida e decifrará enigmas com a ajuda da Matemática.

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Observe a reta numérica a seguir.



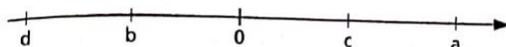
Dê a distância de:

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| a) $+5$ a $0$ . | e) $-2$ a $+5$ . |
| b) $-8$ a $0$ . | f) $-9$ a $-1$ . |
| c) $-3$ a $0$ . | g) $+2$ a $+7$ . |
| d) $+7$ a $0$ . | h) $-4$ a $+4$ . |
2. Escreva o módulo dos números:
- a)  $+25$
  - b)  $-40$
3. Dois números inteiros diferentes têm o mesmo módulo: 20. Quais são esses números?

4. Quais são os números inteiros que têm módulo menor que  $|-3|$ ?
5. Sabe-se que  $N = -36$ . Qual é o oposto ou simétrico do número  $N$ ?
6. Um número inteiro é expresso por  $128 : 4 - 30$ . Qual é o oposto ou simétrico desse número?
7. Supondo uma reta numérica, responda:
  - a) Quantos quilômetros há entre 90 km a oeste e 50 km a leste de um ponto, em linha reta?
  - b) Quantos graus há entre  $3^\circ\text{C}$  abaixo de zero e  $12^\circ\text{C}$  acima de zero?
  - c) Quantos metros há entre 80 m abaixo do nível do mar e 30 m acima do nível do mar?

Responda às questões no caderno.

1. Observe os números inteiros  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  assinalados na reta numérica abaixo:



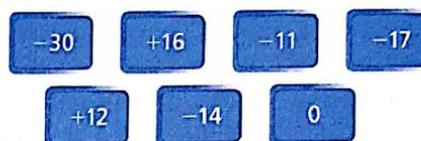
Usando o símbolo  $>$  ou  $<$ , compare:

- a)  $a$  e  $0$ .                      f)  $a$  e  $c$ .  
 b)  $b$  e  $0$ .                      g)  $d$  e  $a$ .  
 c)  $c$  e  $0$ .                      h)  $b$  e  $c$ .  
 d)  $0$  e  $d$ .                      i)  $b$  e  $d$ .  
 e)  $a$  e  $b$ .
2. Usando o símbolo  $>$  ou  $<$ , compare os pares de números inteiros:
- a)  $0$  e  $+9$ .                      f)  $-25$  e  $+9$ .  
 b)  $+13$  e  $0$ .                      g)  $+11$  e  $+30$ .  
 c)  $0$  e  $-7$ .                      h)  $-11$  e  $-30$ .  
 d)  $-20$  e  $0$ .                      i)  $-20$  e  $+4$ .  
 e)  $+1$  e  $-10$ .                      j)  $+20$  e  $-4$ .
3. Em um torneio, os times de futebol Alegre e Bonito terminaram empatados na classificação. De acordo com o regulamento, prosseguirá na fase seguinte do torneio a equipe com melhor saldo de gols.
- Alegre: Saldo de gols =  $-7$
  - Bonito: Saldo de gols =  $-5$
- Qual dos dois times passará para a fase seguinte do torneio?
4. Escreva os números inteiros  $+1$ ,  $-160$ ,  $-500$ ,  $+7$ ,  $-100$ ,  $+12$ ,  $-300$  na ordem decrescente.
5. Observe o quadro.

-21	+47	+54	-96	+62
+75	-81	-63	+28	-35

Identifique:

- a) o menor número inteiro positivo.  
 b) o maior número inteiro negativo.  
 c) o maior número inteiro.  
 d) o menor número inteiro.
6. Considerando os números  $-70$ ,  $+20$ ,  $0$ ,  $-10$ ,  $+90$ ,  $-100$ , qual é:
- a) o maior dos números?  
 b) o menor dos números?
7. Observe os números inteiros destas fichas:



Quais deles podem substituir a letra  $x$  para que se obtenha:

- a)  $x > -15$ ?                      b)  $x \leq 0$ ?

8. Escreva cada conjunto enumerando seus elementos:
- a) o conjunto  $A$  dos números inteiros maiores que  $-20$ .  
 b) o conjunto  $B$  dos números inteiros menores que  $-7$ .  
 c) o conjunto  $C$  dos números inteiros maiores do que ou iguais a  $-5$  e menores que  $+3$ .

### DESAFIO

9. Considere os elementos de  $A$  para responder às questões.

$$A = \{x \in \mathbb{Z} \mid -8 < x < +4\}$$

- a) Quantos números inteiros positivos há nesse conjunto?  
 b) Quantos números inteiros não negativos há no conjunto  $A$ ?

# 4

## O CONJUNTO DOS NÚMEROS RACIONAIS

Em determinadas situações do dia a dia, usamos números com vírgula para expressar algumas medidas. Dizemos que esses números são escritos na forma decimal e, assim como os números na forma de fração, são chamados números racionais.

Observe na imagem alguns números usados para indicar:

- 1 Distância entre duas cidades.
- 2 Massa de uma refeição em um restaurante e o preço cobrado por essa refeição.
- 3 Altura máxima permitida para tráfego de veículos sob viadutos.
- 4 Medidas de um móvel.
- 5 Altura de um prédio.
- 6 Tempo de viagem entre duas cidades.

Agora, responda no caderno.

- Você se lembra de alguma situação do dia a dia em que são usados números racionais na forma decimal?
- Na imagem, qual é o número usado para indicar o preço da refeição?
- Com a ajuda do professor, use uma fita métrica para medir sua altura. Registre essa medida usando um número na forma decimal.



Digitalizado com CamScanner

CAPÍTULO  
**1**

# OS NÚMEROS RACIONAIS

Considere as situações a seguir.

- 1** Em uma cidade, foram registradas, em determinado dia do mês de julho de 2019, a temperatura **mínima** de  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  e a temperatura **máxima** de  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Podemos expressar essas temperaturas da seguinte forma:

$$\bullet -6 = (-6) : 1 = -\frac{6}{1} \qquad \bullet +4 = (+4) : 1 = +\frac{4}{1}$$

O número  $-6$  é um exemplo de **número racional inteiro negativo**, enquanto o número  $+4$  é um exemplo de **número racional inteiro positivo**.

- 2** Em 2017, o Brasil tinha uma frota de aproximadamente 43,4 milhões de veículos (carros comerciais leves, caminhões e ônibus), segundo estudo do

Sindipeças. Dessa frota, mais da **metade**  $\left(\frac{1}{2}\right)$  se concentrava na região Sudeste, e pouco mais de **um quinto**  $\left(\frac{1}{5}\right)$  estava na região Sul.

Os números  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{1}{5}$  são exemplos de **números racionais positivos** escritos na forma de fração. Convém lembrar:

$$\bullet \frac{1}{2} = 1 : 2 \qquad \bullet \frac{1}{5} = 1 : 5$$

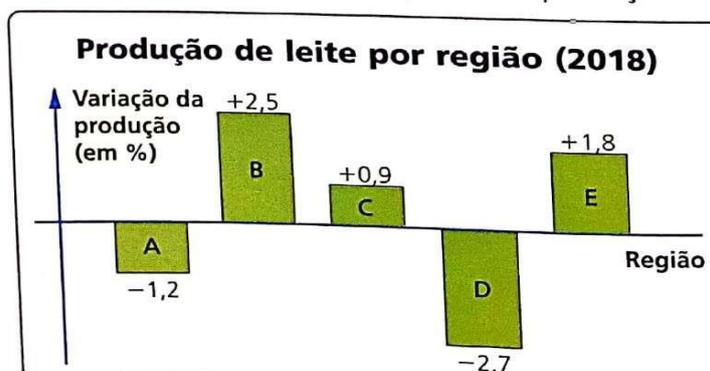


RODOLFO BUHRER/  
LA IMAGEM/FOTOARENA

Trânsito no centro de Curitiba (PR). Foto tirada em 2018.

Fonte: SINDIPEÇAS. Relatório da Frota Circulante 2018. Disponível em: <[https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2018/R\\_Frota\\_Circulante\\_2018.pdf](https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2018/R_Frota_Circulante_2018.pdf)>. Acesso em: 1º out. 2018.

- 4** O gráfico a seguir mostra a variação, em porcentagem (%), da produção de leite de cinco regiões de um país, em relação ao ano anterior. De acordo com o gráfico, as regiões B, C e E apresentaram crescimento na produção de leite, enquanto as regiões A e D mostraram queda na produção.



Fonte: Dados fictícios.

EDITORIA DE ARTE

Os números **+2,5**, **+0,9** e **+1,8** são exemplos de **números racionais positivos** escritos na forma decimal.

Os números **-1,2** e **-2,7** são exemplos de **números racionais negativos** escritos na forma decimal.

Esses números também podem ser expressos na forma de fração, como no caso das porcentagens, e indicam o quociente de dois números inteiros:

$$\begin{aligned} \bullet +2,5\% &= +\frac{2,5}{100} = (+2,5) : 100 = 0,025 & \bullet -1,2\% &= -\frac{1,2}{100} = (-1,2) : 100 = -0,012 \\ \bullet +1,8\% &= +\frac{1,8}{100} = (+1,8) : 100 = 0,018 & \bullet -2,7\% &= -\frac{2,7}{100} = (-2,7) : 100 = -0,027 \end{aligned}$$

De modo geral, podemos dizer que todo número racional é o resultado de uma divisão de números inteiros, em que o segundo número é diferente de zero, ou seja:

Todo número racional pode ser escrito na forma  $\frac{a}{b}$ , com  $a$  e  $b$  inteiros e  $b \neq 0$ .

Os números racionais positivos, negativos e o zero formam o conjunto numérico denominado **conjunto dos números racionais**. Esse conjunto é representado pela letra  $\mathbb{Q}$  (letra inicial da palavra **quociente**).

## ☉ Módulo ou valor absoluto de um número racional

A exemplo do que vimos no conjunto dos números inteiros, temos:

- O módulo ou valor absoluto de  $+\frac{5}{3}$  é  $+\frac{5}{3}$  ou, apenas,  $\frac{5}{3}$ .

Indica-se:  $\left|+\frac{5}{3}\right| = +\frac{5}{3}$  ou  $\left|+\frac{5}{3}\right| = \frac{5}{3}$ .

- O módulo ou valor absoluto de  $-\frac{3}{7}$  é  $+\frac{3}{7}$  ou, apenas,  $\frac{3}{7}$ .

Indica-se:  $\left|-\frac{3}{7}\right| = \frac{3}{7}$  ou  $\left|-\frac{3}{7}\right| = \frac{3}{7}$ .

- O módulo ou valor absoluto de  $-2,63$  é  $+2,63$  ou, apenas,  $2,63$ .  
Indica-se:  $|-2,63| = +2,63$  ou  $|-2,63| = 2,63$ .

Quando dois números racionais de sinais contrários têm o mesmo módulo, são chamados **opostos** ou **simétricos**. Veja alguns exemplos:

- $+\frac{2}{3}$  e  $-\frac{2}{3}$ .

- 15 e -15.

- +1 e -1.

- -3,5 e +3,5.

- +0,32 e -0,32.

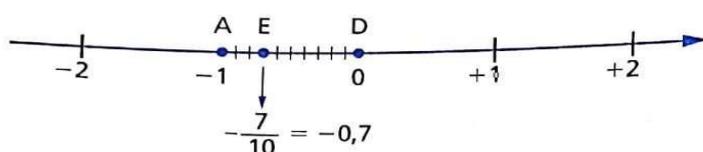
- $-\frac{7}{43}$  e  $+\frac{7}{43}$ .

## 🕒 A reta numérica

Já sabemos que os números inteiros podem ser representados em uma **reta numérica**. O mesmo ocorre com os números racionais. Veja os exemplos a seguir.

- 1 Representar na reta numérica o número racional  $-0,7$ .

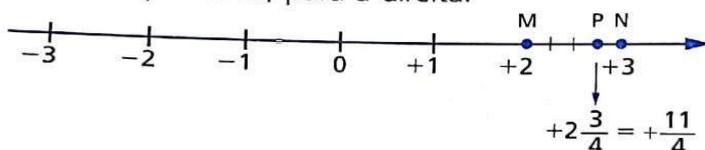
Vamos considerar que  $-0,7 = -\frac{7}{10}$  (forma fracionária). O número  $-\frac{7}{10}$  está localizado entre os números inteiros  $-1$  e  $0$ . Então, vamos dividir o segmento AD, que vai de  $-1$  até  $0$ , em 10 partes iguais e considerar 7 dessas partes, a partir do ponto D, para a esquerda.



O ponto E é a **imagem geométrica** de  $-0,7$ . O número  $-0,7$  é a **abscissa** do ponto E.

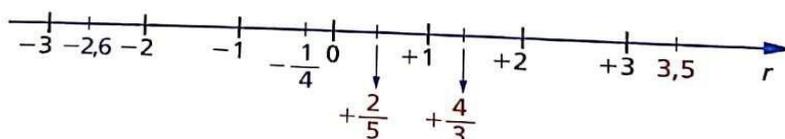
- 2 Representar na reta numérica o número racional  $+\frac{11}{4}$ .

Como  $+\frac{11}{4}$  é maior que 1, vamos escrevê-lo na sua forma mista:  $+\frac{11}{4} = +\frac{8}{4} + \frac{3}{4} = 2\frac{3}{4}$ . Esse número está localizado entre os números inteiros  $+2$  e  $+3$ . Então, vamos dividir o segmento MN, que vai de  $+2$  até  $+3$ , em 4 partes iguais e considerar 3 dessas partes, a partir do ponto M, para a direita.



O ponto P é a **imagem geométrica** de  $+\frac{11}{4}$ , e  $+\frac{11}{4}$  é a **abscissa** do ponto P.

- 3 Camila fez vários cartões contendo números racionais e os colocou em ordem crescente para colar no caderno, mas sua irmã embaralhou os cartões. Para organizá-los novamente, Camila construiu uma reta numérica e localizou cada número racional correspondente a um de seus cartões.



Sabemos que, quanto mais à esquerda o número se localiza na reta numérica, menor ele é. Desse modo, podemos identificar os números dos cartões e escrevê-los em ordem crescente:

$$-3 < -2,6 < -2 < -1 < -\frac{1}{4} < 0 < +\frac{2}{5} < +1 < +\frac{4}{3} < +2 < +3 < +3,5$$

Na relação de Camila, podemos verificar também:

- números racionais inteiros:  $-3$ ,  $-2$ ,  $-1$ ,  $0$ ,  $2$  e  $3$ ;
- número racional negativo não inteiro escrito na forma decimal:  $-2,6$ ;
- número racional negativo na forma de fração:  $-\frac{1}{4}$ ;
- número racional positivo não inteiro escrito na forma decimal:  $+3,5$ ;
- números racionais positivos na forma de fração:  $+\frac{2}{5}$  e  $+\frac{4}{3}$ .

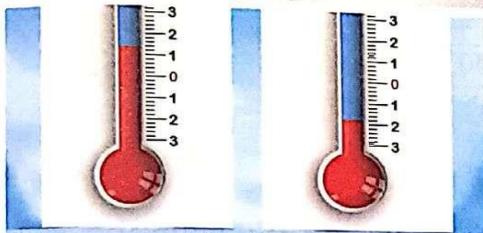
## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Vítor e Helena partiram de Lages (SC) para um fim de semana de inverno em São Joaquim (SC), que fica a 76 quilômetros de Lages.

Em Lages estava menos frio que aqui. Lá a temperatura estava entre 1 e 2 graus Celsius.

O termômetro aqui, em São Joaquim, marca uma temperatura entre 1 e 2 graus Celsius negativos.



Temperatura em Lages

Temperatura em São Joaquim

Em Lages, o termômetro marcava entre  $1^{\circ}\text{C}$  e  $2^{\circ}\text{C}$ , ou seja, entre  $+1^{\circ}\text{C}$  e  $+2^{\circ}\text{C}$ . Para sermos mais exatos, o termômetro marcava  $\left(1 + \frac{4}{10}\right)$  grau Celsius acima de zero, ou seja,  $+1,4^{\circ}\text{C}$ . Em São Joaquim, o termômetro indica uma temperatura entre  $1^{\circ}\text{C}$  abaixo de zero e  $2^{\circ}\text{C}$  abaixo de zero, ou seja, entre  $-1^{\circ}\text{C}$  e  $-2^{\circ}\text{C}$ . Mais exatamente, o termômetro indica  $\left(-1 - \frac{8}{10}\right)$  grau Celsius abaixo de zero, ou seja,  $-1,8^{\circ}\text{C}$ . Quais dos números apresentados no texto são racionais:

- inteiros?
- escritos na forma fracionária?
- escritos na forma decimal?

2. Escreva estes números racionais na forma fracionária simplificada.

a)  $+\frac{3}{18}$       b)  $-\frac{12}{15}$       c)  $-\frac{55}{66}$

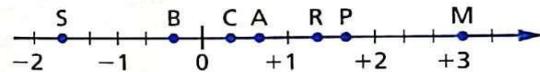
3. Escreva na forma decimal os seguintes números racionais:

a)  $-\frac{13}{4}$       b)  $-\frac{1}{40}$       c)  $+\frac{3}{20}$

4. Identifique os números a seguir como naturais, inteiros não naturais ou racionais não inteiros:

$-4; +\frac{4}{9}; -10; -0,3; -\frac{40}{5}$

5. Identifique os números associados aos pontos destacados na reta numérica a seguir.



6. Represente em uma reta numérica os pontos:

- A, de abscissa  $+0,9$ .
- B, de abscissa  $-\frac{3}{5}$ .
- C, de abscissa  $+\frac{7}{3}$ .
- D, de abscissa  $-1,4$ .
- R, de abscissa  $+3$ .
- S, de abscissa  $-\frac{9}{4}$ .

7. (Saresp-SP) Das comparações a seguir, qual é a verdadeira?

- $0,40 < 0,31$
- $1 < \frac{1}{2}$
- $0,4 > \frac{4}{10}$
- $2 > 1,9$

CAPÍTULO

2

# ADIÇÃO ALGÉBRICA DE NÚMEROS RACIONAIS

Agora vamos estudar a adição algébrica de dois ou mais números racionais. Acompanhe as situações a seguir.

1 Calcular o valor da adição  $-\frac{5}{8} + \frac{3}{10}$ .

Determinando o mínimo múltiplo comum (mmc) dos denominadores, temos:  $\text{mmc}(8, 10) = 40$ .

Agora, dividimos o mmc pelo denominador de cada fração e multiplicamos o resultado pelo respectivo numerador.

$$-\frac{5}{8} + \frac{3}{10} = -\frac{25}{40} + \frac{12}{40} = \frac{-25 + 12}{40} = -\frac{13}{40}$$

Para encontrar o resultado, mantemos o denominador comum e adicionamos algebricamente os numeradores.



2 Eduardo, amigo de Cláudia, está estudando em Oslo, capital da Noruega. Ontem eles conversaram pela internet, e ela soube que a temperatura mínima na cidade de Oslo foi  $-9,7^\circ\text{C}$  e a temperatura máxima,  $-2,5^\circ\text{C}$ . Qual foi a variação da temperatura ontem, em Oslo?

(temperatura máxima) menos (temperatura mínima)  
 $(-2,5) - (-9,7) = -2,5 + 9,7 = 7,2^\circ\text{C}$

Logo, a variação da temperatura foi  $7,2^\circ\text{C}$ .

3 Determinar o valor da expressão  $\frac{1}{3} - \left(-\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right) + \left(-1 + \frac{5}{6}\right)$ .

$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{3}{4} - 1 + \frac{5}{6} \rightarrow$  eliminamos os parênteses

Calculando o mmc dos denominadores, temos:  $\text{mmc}(2, 3, 4, 6) = 12$ .

$\frac{4}{12} + \frac{6}{12} - \frac{9}{12} - \frac{12}{12} + \frac{10}{12} \rightarrow$  dividimos o mmc por cada denominador das frações e multiplicamos pelos numeradores correspondentes

$\frac{4 + 6 - 9 - 12 + 10}{12} = -\frac{1}{12} \rightarrow$  adicionamos algebricamente os numeradores

- 4 Um número decimal corresponde ao valor da expressão  $1,6 - (-2,8) + [1,9 - (-5,6 + 8,1)]$ . Determine esse número na forma decimal.

$$\begin{aligned} & 1,6 - (-2,8) + [1,9 - (-5,6 + 8,1)] = \\ & = 1,6 + 2,8 + [1,9 + 5,6 - 8,1] = \rightarrow \text{eliminamos os parênteses} \\ & = 1,6 + 2,8 + 1,9 + 5,6 - 8,1 \rightarrow \text{eliminamos os colchetes} \\ & = +11,9 - 8,1 = +3,8 \end{aligned}$$

O número racional na forma decimal é +3,8.

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Efetue os cálculos algébricos a seguir:

a) $-\frac{5}{8} + \frac{5}{6}$	e) $6,75 + 9,45$
b) $3,75 - 4$	f) $-\frac{5}{6} + \frac{3}{4}$
c) $-\frac{1}{12} + \frac{3}{10}$	g) $11,05 - 13$
d) $-0,64 - 0,28$	h) $-2,91 + 3,07$

2. Qual é o aumento da temperatura quando ela passa de:

a)  $+16,6^\circ\text{C}$  para  $25,9^\circ\text{C}$ ?  
 b)  $-2,5^\circ\text{C}$  para  $+3,5^\circ\text{C}$ ?  
 c)  $-7,9^\circ\text{C}$  para  $+1,3^\circ\text{C}$ ?

3. São dados os números  $x$  e  $y$ , tais que  $x = -0,85$  e  $y = -0,35$ . Calcule o valor de:

a)  $x + y$   
 b)  $x - y$   
 c)  $1 - x - y$

4. No quadro, temos três números racionais e a letra A. Sabendo que A representa um número igual à soma algébrica dos outros três, determine seu valor.

+4,75	+7,21
A	-10,92

5. Observe os valores no quadro a seguir, elabore uma adição algébrica com eles e dê para um colega resolver.

a = -1,75
b = +3,6
c = -4,21

6. Calcule o valor das expressões numéricas:

a)  $\frac{2}{3} + \frac{5}{6} - \frac{1}{2}$   
 b)  $1 - 0,47 - 1,9 + 0,63$   
 c)  $-4,7 + 2 - 1,75 + 1,48$

7. Um número racional é expresso por  $\frac{3}{5} - \left(-\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right) + \left(\frac{1}{10} - \frac{5}{8}\right)$ . Qual é o maior número inteiro menor que esse número?

8. Qual é o menor número inteiro que é maior que o número racional expresso por  $2,5 - [0,2 + (-3,7 + 5) - 1,4]$ ?

9. Copie e substitua o  $\text{///}$  por um número racional que torne a igualdade verdadeira.

a)  $(-0,9) + \text{///} = 0$   
 b)  $-\frac{2}{3} + \text{///} = 1$   
 c)  $\text{///} - \left(+\frac{7}{6}\right) = -\frac{4}{6}$   
 d)  $\left(-\frac{15}{6}\right) - \left(+\frac{8}{2}\right) = \text{///}$

CAPÍTULO  
**3**

# MULTIPLICAÇÃO COM NÚMEROS RACIONAIS

## ⊗ Multiplicação de números racionais na forma decimal

Vamos retomar e ampliar o estudo da multiplicação de números racionais na forma decimal.

Em uma multiplicação com números racionais na forma decimal convém lembrar que:

- multiplicamos os números como se fossem números naturais;
- colocamos a vírgula no resultado de modo que a quantidade de casas decimais seja igual à soma do número de casas decimais dos fatores;
- observamos os sinais: se os dois fatores têm mesmo sinal, o produto é positivo; se têm sinais diferentes, o produto é negativo.

Considere as seguintes situações:

**1** Qual é o resultado da multiplicação  $2 \cdot (-0,003)$ ?

**1º modo**

$$2 \cdot (-0,003) = -0,003 + (-0,003) = -0,003 - 0,003 = -0,006$$

**2º modo**

$$\begin{array}{r} 0,003 \\ \times \quad 2 \\ \hline 0,006 \end{array}$$

Como os fatores têm sinais diferentes, o produto é um número negativo.

Assim:  $2 \cdot (-0,003) = -0,006$ .

**2** Determine o resultado da multiplicação  $-1,8 \cdot (+0,74)$ .

$$\begin{array}{r} 0,74 \rightarrow 2 \text{ casas decimais} \\ \times 1,8 \rightarrow 1 \text{ casa decimal} \\ \hline 592 \\ + 74 \\ \hline 1,332 \rightarrow 3 \text{ casas decimais } (2 + 1) \end{array}$$

$$-1,8 \cdot (+0,74) = -1,332$$

O resultado da multiplicação  $-1,8 \cdot (+0,74)$  é  $-1,332$ .

Como os fatores têm sinais diferentes, o produto é um número negativo.

## ⓐ Multiplicação de números racionais na forma de fração

### PENSE E RESPONDA

Forme dupla com um colega de classe e respondam à questão no caderno.

As amigas estão estudando na casa de Lili. No lanche, Lili partiu 3 maçãs ao meio. Ela comeu uma metade e deu para cada amiga uma das metades que sobrou.

- Quando partiu as maçãs, quantas metades de maçã Lili obteve?
- Depois de Lili comer a sua parte, quantas metades de maçã sobraram?
- Use fração e a forma mista para representar a quantidade de maçã que sobrou.
- Quanto dá 6 vezes  $\frac{1}{2}$ ? E 5 vezes  $\frac{1}{2}$ ?
- Quantas amigas de Lili vão ganhar maçã?

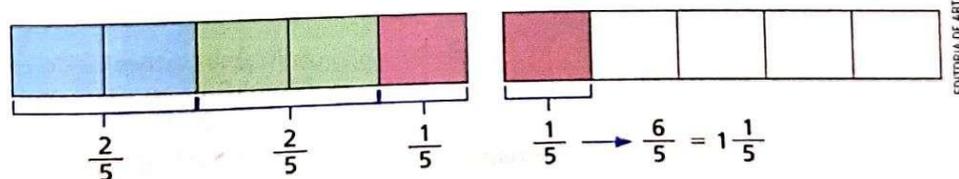
Considere agora as situações a seguir.

- Gabriela tem uma fita com  $\frac{2}{5}$  de metro de comprimento. Para um trabalho escolar, ela precisará de 3 fitas iguais a essa. Quantos metros de fita ela vai usar nesse trabalho?

Para resolver esse problema, podemos fazer  $3 \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{6}{5}$  ou  $1\frac{1}{5}$

$$\text{Então: } 3 \cdot \frac{2}{5} = \frac{3 \cdot 2}{5} = \frac{6}{5}$$

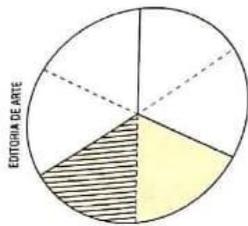
Geometricamente, podemos representar assim:



Gabriela vai usar  $\frac{6}{5}$  de metro ou 1 metro e  $\frac{1}{5}$  de metro de fita.

Para multiplicar um número inteiro por um número racional na forma de fração, multiplicamos o número inteiro pelo numerador da fração e conservamos o denominador.

- 2 Em uma empresa,  $\frac{1}{3}$  dos funcionários corresponde a mulheres. Entre as mulheres,  $\frac{1}{2}$  é casada.  
 A quantidade de mulheres casadas representa que fração do número de funcionários dessa empresa?  
 Esse problema pode ser apresentado assim: quanto dá  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{3}$ ?  
 Assim, podemos calcular  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$ .



- Resolvendo a situação geometricamente:
- A parte em amarelo representa  $\frac{1}{3}$  da figura.
  - A parte hachurada representa  $\frac{1}{2}$  da parte em amarelo ou seja,  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{3}$  da figura.
  - A parte hachurada representa  $\frac{1}{6}$  da figura.
- Então:  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

Note que:  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 3} = \frac{1}{6}$

O número de mulheres casadas representa  $\frac{1}{6}$  do número de funcionários dessa empresa.  
 Observe que, nesse caso, o resultado  $\left(\frac{1}{6}\right)$  é menor que qualquer um dos fatores  $\left(\frac{1}{2} \text{ e } \frac{1}{3}\right)$ .

Para multiplicar números racionais na forma de fração, multiplicam-se os numeradores entre si e multiplicam-se os denominadores entre si.

- 3 Determine o valor da expressão  $\left(-\frac{3}{7}\right) \cdot (+2,1) - \left(+\frac{5}{9}\right) \cdot \left(-\frac{3}{2}\right)$ .

Inicialmente, vamos escrever 2,1 na forma de fração:  $2,1 = \frac{21}{10}$

Então, temos:

$$\left(-\frac{3}{7}\right) \cdot \left(+\frac{21}{10}\right) - \left(+\frac{5}{9}\right) \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) = \rightarrow \text{aplicamos a técnica do cancelamento (simplificar antes de multiplicar)}$$

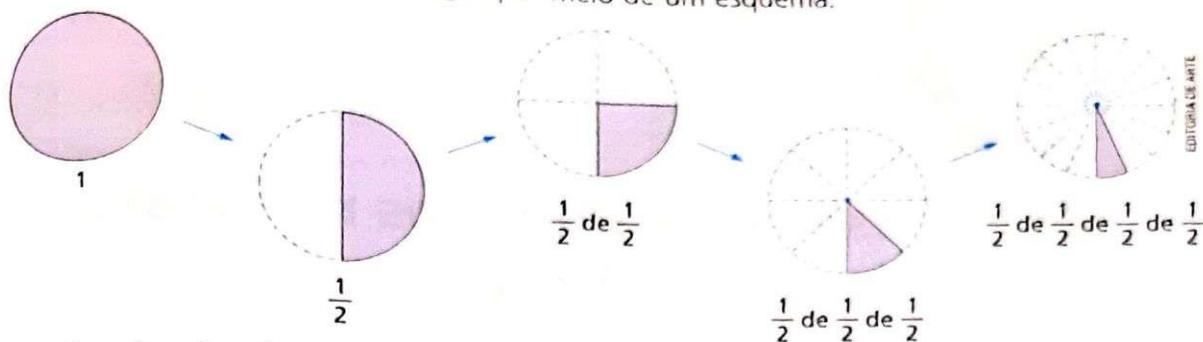
$$= \left(-\frac{9}{10}\right) - \left(-\frac{5}{6}\right) = \rightarrow \text{efetuamos as multiplicações}$$

$$= -\frac{9}{10} + \frac{5}{6} \Rightarrow \text{eliminamos os parênteses e calculamos o mmc (6, 10) = 30}$$

$$= -\frac{27}{30} + \frac{25}{30} = \frac{-27 + 25}{30} = -\frac{2}{30} = -\frac{1}{15}$$

O valor da expressão é  $-\frac{1}{15}$ .

4. Quanto é a metade da metade da metade da metade, ou seja,  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{2}$ ? Vamos representar essa situação por meio de um esquema:



$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

A metade da metade da metade da metade é  $\frac{1}{16}$ .

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

- Em um mapa, cada 1 cm equivale a  $5\frac{1}{4}$  quilômetros. Nesse mapa, a distância entre Serra Azul e Paraíso é de 12 centímetros. Qual é a distância real, em quilômetros, entre essas duas cidades?
- Numa empresa,  $\frac{1}{3}$  dos empregados corresponde a homens. Entre os homens,  $\frac{3}{5}$  deles usam óculos. Que fração dos empregados da empresa corresponde a homens que usam óculos?
- Numa empresa,  $\frac{5}{8}$  dos funcionários chegam ao trabalho usando transporte público. Desses,  $\frac{4}{5}$  usam o metrô. Que fração dos funcionários dessa empresa usa o metrô?

4. Efetue as multiplicações indicadas, usando a técnica do cancelamento quando possível.

a)  $\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{4}{7}\right)$       c)  $-\frac{9}{8} \cdot \frac{4}{45}$   
 b)  $-\frac{3}{5} \cdot \left(-\frac{5}{9}\right)$       d)  $+11,25 \cdot \left(+\frac{8}{9}\right)$

5. Sabe-se que  $a = -\frac{3}{8} \cdot \left(-\frac{4}{3}\right)$  e  $b = -\frac{7}{10} \cdot \frac{5}{7}$ .

Qual é o valor da expressão  $a + b$ ?

6. Para fazer um bolo de laranja, usa-se  $1\frac{1}{2}$  xícara de chá de açúcar branco. Para fazer  $2\frac{1}{2}$  da receita desse bolo, quanto desse ingrediente será necessário?



Bolo de laranja.

CAPÍTULO  
**4**

## DIVISÃO COM NÚMEROS RACIONAIS

### ☉ Divisão com números racionais na forma decimal

Vamos retomar e ampliar o estudo da divisão com números racionais na forma decimal, com base no que já foi visto anteriormente.

Considere as situações a seguir.

- 1** Qual é o resultado da divisão  $-7 : 0,14$ ?

**1º modo**

Vamos verificar quantas vezes 0,14 cabe em 7, ou seja, que número multiplicado por 0,14 dá 7?

$$10 \cdot 0,14 = 1,4; \quad 20 \cdot 0,14 = 2,8; \quad 40 \cdot 0,14 = 5,6; \quad 50 \cdot 0,14 = 7$$

Como os números têm sinais diferentes, o quociente é um número negativo.

$$\text{Assim: } -7 : 0,14 = -50$$

**2º modo**

$$7 : 0,14 = 700 : 14$$

(Diagram showing multiplication by 100 to convert 7 to 700 and 0,14 to 14)

C	D	U		1	4
7	0	0		5	0
	0	0		D	U

Como os números têm sinais diferentes, o quociente é um número positivo. O resultado da divisão  $-7 : 0,14$  é  $-50$ .

- 2** Qual é o resultado da divisão  $-9,25 : (-3,7)$ ?

$$(-9,25) : (-3,7) = (-92,5) : (-37) = +2,5$$

(Diagram showing multiplication by 10 to convert -9,25 to -92,5 and -3,7 to -37)

D	U	d		3	7
9	2	,5		2	5
1	8	5		U	d
	0	0			

Como os números têm mesmo sinal, o quociente é um número positivo. O resultado da divisão  $-9,25 : (-3,7)$  é  $+2,5$ .

## Divisão com números racionais na forma de fração

### PENSE E RESPONDA

Responda às questões no caderno.

1. Antes de efetuar as multiplicações a seguir, faça uma estimativa dos resultados.

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{1}$$

$$\frac{5}{4} \cdot \frac{4}{5}$$

$$\frac{7}{11} \cdot \frac{11}{7}$$

$$\frac{13}{10} \cdot \frac{10}{13}$$

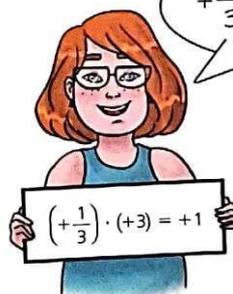
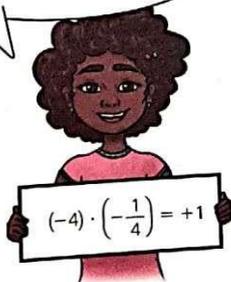
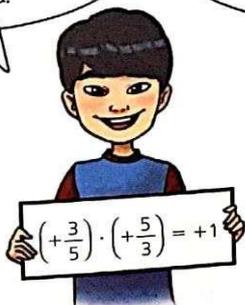
- a) Você deve ter obtido o mesmo número como resultado das multiplicações. Que número é esse?  
 b) O que você pôde observar nas frações que aparecem como fatores em cada multiplicação?
2. Quantas vezes  $\frac{1}{2}$  litro cabe em:  
 a) 1 litro?                                      b)  $1\frac{1}{2}$  litro?                                      c) 2 litros?

Quando a multiplicação de duas frações tem 1 como resultado, essas frações são inversas uma da outra.

$+\frac{3}{5}$  é o inverso de  $+\frac{5}{3}$  e vice-versa.

$-4$  é o inverso de  $-\frac{1}{4}$  e vice-versa.

$+\frac{1}{3}$  é o inverso de  $+3$  e vice-versa.



DANI MOTA

Considere agora as situações a seguir.

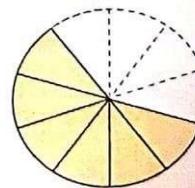
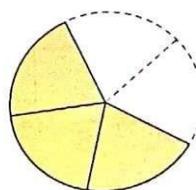
1. Dos  $\frac{3}{5}$  que sobraram de uma pizza, Joel comeu metade. Que fração da pizza Joel comeu?

Resolvendo a situação geometricamente, temos:

A metade dos  $\frac{3}{5}$  de pizza que Joel comeu corresponde à parte hachurada na figura ao lado, ou seja:

$$\frac{3}{5} : 2 = \frac{3}{10}$$

Então, Joel comeu  $\frac{3}{10}$  da pizza.



EDITORIA DE ARTE

Observe, agora, que a divisão de  $\frac{3}{5}$  por 2 tem o mesmo resultado que a multiplicação de  $\frac{3}{5}$  pelo inverso de 2, que é  $\frac{1}{2}$ .

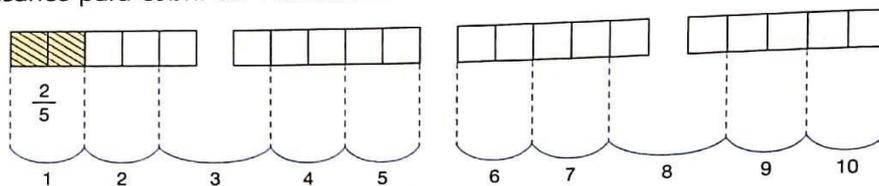
$$\left. \begin{aligned} \frac{3}{5} : 2 &= \frac{3}{10} \\ \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} &= \frac{3}{10} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{3}{5} : 2 = \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2}$$

inverso

**2** Calculando  $\frac{2}{5}$  de pão por pessoa, 4 pães servem quantas pessoas?

Primeiro vamos resolver esse problema geometricamente.

Dividimos cada uma das 4 unidades em 5 partes iguais e contamos quantos  $\frac{2}{5}$  são necessários para cobrir as 4 unidades.



ILUSTRAÇÕES:  
EDITORIA DE ARTE

$\frac{2}{5}$  cabe 10 vezes em 4, ou seja:  $4 : \frac{2}{5} = 10$ .

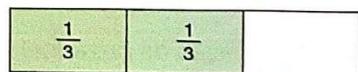
Os 4 pães servem 10 pessoas.

Agora, observe que a divisão de 4 por  $\frac{2}{5}$  tem o mesmo resultado que a multiplicação de 4 pelo inverso de  $\frac{2}{5}$ , que é  $\frac{5}{2}$ :

$$\left. \begin{aligned} 4 : \frac{2}{5} &= 10 \\ 4 \cdot \frac{5}{2} &= \frac{20}{2} = 10 \end{aligned} \right\} \rightarrow 4 : \frac{2}{5} = 4 \cdot \frac{5}{2}$$

inverso

**3** A figura seguinte indica a divisão  $\frac{2}{3} : \frac{1}{6}$ .



→ A parte da figura colorida de verde representa  $\frac{2}{3}$ .



→ A parte hachurada da figura representa  $\frac{1}{6}$ .

Analisando a figura,  $\frac{1}{6}$  cabe 4 vezes em  $\frac{2}{3}$ , ou seja:  $\frac{2}{3} : \frac{1}{6} = 4$ .

Nesse caso, vemos que o quociente (4) é maior que o dividendo  $\left(\frac{2}{3}\right)$ .

Note que a divisão de  $\frac{2}{3}$  por  $\frac{1}{6}$  tem o mesmo resultado que a multiplicação de  $\frac{2}{3}$  pelo inverso de  $\frac{1}{6}$ , que é  $\frac{6}{1}$ :

$$\left. \begin{array}{l} \frac{2}{3} : \frac{1}{6} = 4 \\ \frac{2}{\cancel{3}_1} \cdot \frac{\cancel{6}^2}{1} = \frac{4}{1} = 4 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{2}{3} : \frac{1}{6} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{1}$$

inverso

Para dividir uma fração por outra fração, diferente de zero, multiplicamos a primeira pelo inverso da segunda.

**Observação:**

A divisão entre frações é sempre possível, desde que o divisor seja diferente de zero. Podemos dizer que toda fração representa um quociente do numerador pelo denominador:

$$\bullet \frac{2}{5} = 2 : 5 \text{ ou } 2 : 5 = \frac{2}{5} \qquad \bullet \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2} : \frac{3}{5} \text{ ou } \frac{1}{2} : \frac{3}{5} = \frac{1}{\frac{3}{5}}$$

4 Obter o resultado das divisões:

a)  $-\frac{2}{5} : \left(+\frac{2}{5}\right)$                       b)  $\left(+\frac{10}{9}\right) : \left(-\frac{5}{3}\right)$

Como os números racionais estão na forma de fração, essas divisões podem ser representadas pela multiplicação do primeiro número pelo inverso do segundo.

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

Como os números têm sinais diferentes, o quociente é negativo.

b)  $\left(+\frac{10}{9}\right) : \left(-\frac{5}{3}\right) = \left(+\frac{10}{9}\right) \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) = \left(+\frac{\cancel{10}^2}{\cancel{9}_3}\right) \cdot \left(-\frac{\cancel{3}^1}{\cancel{5}_1}\right) = -\frac{2}{3}$

Como os números têm sinais diferentes, o quociente é negativo.

5 Determine o valor da expressão:  $(-6) \cdot (+0,375) - \left(+\frac{8}{7}\right) : \left(-\frac{2}{7}\right)$ .

$$(-6) \cdot (+0,375) - \left(+\frac{8}{7}\right) : \left(-\frac{2}{7}\right) = (-6) \cdot (+0,375) - \left(+\frac{\cancel{8}^4}{\cancel{7}_1}\right) \cdot \left(-\frac{\cancel{7}^1}{\cancel{2}_1}\right) =$$

$$= (-2,25) - (-4) = -2,25 + 4 = +1,75$$

O valor da expressão é +1,75.

### Carona

Poluição e trânsito são dois problemas sérios encontrados nas grandes metrópoles. Além dos danos provocados à natureza, os carros causam estresse à população devido a alguns fatores, como o trânsito, gastos com combustível e manutenção do veículo.

É preciso encontrar maneiras de economizar e minimizar o estresse e os prejuízos ambientais. Por exemplo, pode-se usar o sistema de carona entre vizinhos que possuem filhos na mesma escola fazendo revezamento para que cada responsável leve as crianças em um dia da semana diferente.

Hoje em dia há diversas iniciativas, como é o caso de alguns aplicativos gratuitos, que visam divulgar a **carona solidária**, que tem o objetivo de promover a interação social, a inovação tecnológica e a sustentabilidade. O sistema desses aplicativos funciona por geolocalização e permite a conexão entre quem quer pegar e quem está ofertando a carona.

Informações obtidas em: <<https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/eixos-tematicos/qualidade-de-vida/mobilidade-urbana-1/carona-solidaria>>. Acesso em: 10 out. 2018.

- Na sua opinião, quais são as vantagens do sistema de carona para ir à escola? Você conhece alguém que oferece carona?

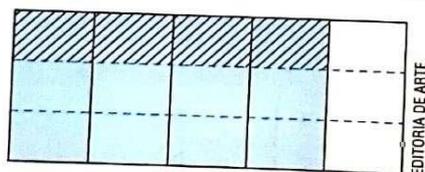
## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Quanto é:

- o triplo de  $-0,96$ ?
- a metade de  $+0,065$ ?
- a quinta parte de  $-1,8$ ?

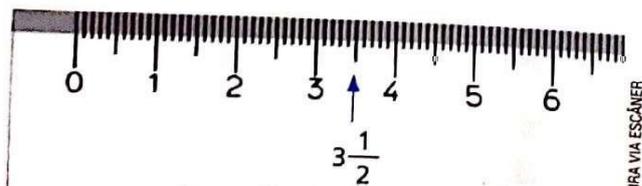
2. A figura seguinte sugere a operação  $\frac{4}{5} : 3$ . Qual é o resultado dessa divisão?



3. Calcule:

- $5 : \frac{1}{4}$
- $\frac{5}{8} : 2$
- $1 : \frac{4}{11}$
- $0 : \frac{5}{9}$

4. Observe  $3\frac{1}{2}$  centímetros na régua.



a) Em  $3\frac{1}{2}$  cm, há quantos  $\frac{1}{2}$  cm?

b) E em 10 cm, há quantos  $\frac{1}{2}$  cm?

5. Em um copo cabe  $\frac{1}{6}$  de litro de água. Quantos desses copos são necessários para encher uma jarra com capacidade para  $\frac{2}{3}$  de litro?

6. Determine o valor de cada expressão numérica.

a)  $\frac{2}{3} : \frac{4}{5} + \frac{1}{2}$

b)  $\frac{1}{2} - \frac{5}{8} : \frac{5}{4}$

7. Calcule:

a)  $\frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{7}}$

b)  $\frac{\frac{4}{1}}{\frac{5}{1}}$

c)  $\frac{\frac{10}{3}}{\frac{8}{9}}$

d)  $\frac{\frac{7}{4}}{\frac{2}{3}}$

8. Descubra o erro em alguns resultados e corrija-os.

a)  $\left(-\frac{4}{6}\right) : \left(-\frac{6}{4}\right) = 1$

b)  $(+0,12) + (-0,08) - (-0,7) = 0,8$

c)  $(-1,4) \cdot (+0,2) = 0,28$

d)  $\left(+\frac{8}{4}\right) : (0,5) = \frac{8}{2,4}$

9. Dona Bete tem  $5\frac{1}{2}$  metros de tecido para fazer aventais. Ela gasta  $\frac{1}{2}$  metro de tecido em cada avental. Quantos aventais conseguirá fazer com a quantidade de tecido que possui?

10. Calcule os resultados destas divisões exatas:

a)  $(-4) : (-0,5)$

e)  $(-0,66) : (+1,1)$

b)  $(+2,1) : (-2,8)$

f)  $(-60,8) : (-4)$

c)  $(-7,31) : (-1,7)$

g)  $(+2,88) : (-0,48)$

d)  $(-0,54) : (-0,36)$

h)  $(+9) : (+2,5)$

11. Quando dividimos o número  $(+15)$  pelo número  $(-12,5)$ , obtemos o número  $x$ . Calcule:

a) o triplo de  $x$ .

b) a metade de  $x$ .

12. Em setembro de 2018, a produção industrial de uma região teve uma queda de  $-2,7\%$  em relação ao mês de agosto. A queda no mês de outubro em relação a setembro foi exatamente a metade desse número. Qual foi, em %, essa queda?

13. Calcule o valor da expressão  $2 - (+0,8) : (+0,5)$ , na forma:

a) decimal;

b) fracionária.

14. Calcule o valor do número  $A$ .

$$A = (+0,4) : (-0,02) - 9 \cdot (-1,8)$$

15. Determine o valor das expressões numéricas:

a)  $\left(-\frac{4}{5}\right) : \left(+\frac{8}{5}\right) - (+2) \cdot \left(-\frac{5}{4}\right)$

b)  $(-1,44) : (-2,4) + (+0,18) : (-1,2)$

c)  $\left(+\frac{8}{5}\right) : (-4) - 6 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$

16. Bernadete está fazendo sua compra semanal. Entre os diversos itens de compra há um iogurte de frutas que ela toma diariamente. Observando os preços, as embalagens e datas de validade, ela encontrou as seguintes opções:

Embalagem	Preço da embalagem	Validade
A (6 unidades)	R\$ 5,94	13/fev.
B (8 unidades)	R\$ 8,80	15/fev.
C (10 unidades)	R\$ 10,50	16/fev.

Supondo que Bernadete esteja comprando no dia 3 de fevereiro e que já tenha tomado seu iogurte nesse dia, escolha a melhor opção de embalagem. Para isso, considere que ela precisará de 7 iogurtes até a próxima compra e que os alimentos devem ser consumidos dentro do prazo de validade.

#### DESAFIO

17. Marcos gasta  $\frac{3}{7}$  do salário para pagar a prestação da casa. Com a metade do que sobra ele paga a prestação do carro e ainda fica com R\$ 376,00. Qual o salário de Marcos?

18. (Saresp-SP) Veja os preços das fotocópias em uma papelaria. Eu tinha R\$ 10,00 e pedi duas cópias coloridas de uma foto. Com o dinheiro restante, quantas cópias simples poderei pagar?

a) 1,8      b) 6      c) 8      d) 18



DANILLO SOUZA

CAPÍTULO  
**5**

# POTENCIAÇÃO DE NÚMEROS RACIONAIS

Na potenciação de números racionais com expoente natural, valem as mesmas regras de potenciação de números inteiros. Desse modo, temos:

- Se o expoente for **par**, a potência será sempre um **número positivo**.
- Se o expoente for **ímpar**, a potência terá sempre o **mesmo sinal da base**.

Por exemplo:

$$\bullet (-0,2)^3 = (-0,2) \cdot (-0,2) \cdot (-0,2) = -0,008$$

$$\bullet (-0,3)^2 = (-0,3) \cdot (-0,3) = +0,09$$

Dado um número racional  $a$ , define-se que  $a^1 = a$ .

$$\bullet (+8)^1 = +8 \qquad \bullet (+2,7)^1 = +2,7 \qquad \bullet \left(-\frac{5}{9}\right)^1 = -\frac{5}{9}$$

Dado um número racional  $a$ , com  $a \neq 0$ , define-se que  $a^0 = 1$ .

$$\bullet (-5)^0 = 1 \qquad \bullet \left(+\frac{9}{10}\right)^0 = 1 \qquad \bullet (-1,5)^0 = 1$$

São válidas para os números racionais as seguintes propriedades:

- $(+1,2)^3 \cdot (+1,2)^5 = (+1,2)^{3+5} = (+1,2)^8 \rightarrow$  multiplicação de potências de mesma base
- $\left(-\frac{5}{9}\right)^7 : \left(-\frac{5}{9}\right)^3 = \left(-\frac{5}{9}\right)^{7-3} = \left(-\frac{5}{9}\right)^4 \rightarrow$  divisão de potências de mesma base
- $[(-6,2)^5]^2 = (-6,2)^{5 \cdot 2} = (-6,2)^{10} \rightarrow$  potência de uma potência

Veja agora como podemos calcular o valor de uma expressão numérica que envolve números racionais.

- 1** Determinar o valor numérico da expressão  $\left(-\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)^2$

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1\cancel{4}}{3\cancel{9}}\right) \cdot \left(-\frac{1\cancel{3}}{1\cancel{4}}\right) + \left(+\frac{1}{4}\right) =$$

efetuando as potenciações e simplificações

$$= -\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = -\frac{4}{12} + \frac{3}{12} = -\frac{1}{12}$$

eliminando os parênteses e fazendo o mmc

- 2** Qual é o número racional expresso por  $(-0,5)^3 - (-0,5)^2 - (-0,5)$ ?
- $$(-0,5)^3 - (-0,5)^2 - (-0,5) = (-0,125) - (+0,25) - (-0,5) =$$
- $$= -0,125 - 0,25 + 0,5 = +0,125$$

## ⓐ Expoente inteiro negativo

### PENSE E RESPONDA

Convide um colega para fazer esta atividade.  
Responda às questões no caderno.

1. Considere o quociente:  $10^2 : 10^3$ .
  - a) Determine o resultado aplicando as propriedades de potências.
  - b) Escreva o quociente dado em forma de fração  $\left(\frac{10^2}{10^3}\right)$  e realize os cálculos para obter o resultado.
  - c) Compare os resultados obtidos nos itens **a** e **b** para a mesma divisão. O que você observa?
2. Considere agora o quociente:  $10^3 : 10^5$ .
  - a) Escreva esse quociente em forma de fração, realize os cálculos e obtenha o resultado.
  - b) Resolva o quociente dado aplicando propriedade de potências e compare com o resultado obtido no item anterior. O que você observa?

De modo geral, para estender a potenciação de números racionais para expoente negativo, mantendo as propriedades válidas para expoentes naturais, definimos:

Para todo número racional  $a$ , com  $a \neq 0$ , temos:

$$\bullet a^{-1} = \frac{1}{a} \quad \bullet a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n, \text{ com } n \text{ natural}$$

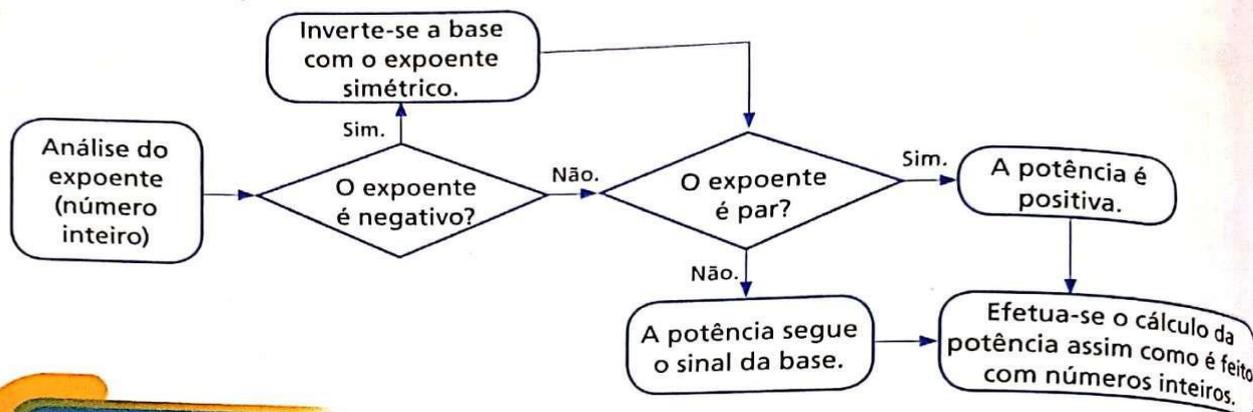
Acompanhe alguns exemplos:

$$\bullet 2^{-1} = \frac{1}{2}$$
$$\bullet 6^{-2} = \frac{1}{6^2} = \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$$
$$\bullet \left(+\frac{2}{5}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(+\frac{2}{5}\right)^2} = \left(+\frac{5}{2}\right)^2 = +\frac{25}{4}$$
$$\bullet \left(-\frac{7}{10}\right)^{-1} = \frac{1}{-\frac{7}{10}} = -\frac{10}{7}$$

Note que, para indicar uma potência com expoente inteiro negativo, escreve-se o inverso da base e muda-se o sinal do expoente.

$$\bullet (-4)^{-3} = \left(-\frac{1}{4}\right)^3 \quad \bullet \left(+\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(+\frac{5}{2}\right)^2$$

Observe como podemos representar o cálculo da potenciação de números racionais com expoente inteiro por meio de um fluxograma:



## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Escreva o valor de:

- |                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| a) $\left(-\frac{1}{10}\right)^2$ | d) $(-3,6)^2$ |
| b) $\left(-\frac{5}{12}\right)^0$ | e) $(+6,4)^2$ |
| c) $(+0,5)^3$                     | f) $(+7,6)^0$ |

2. Reduza a uma só potência as expressões:

- $(+2,4)^3 \cdot (+2,4)^6$
- $\left(+\frac{2}{3}\right)^9 : \left(+\frac{2}{3}\right)^5$
- $\left[(-1,5)^3\right]^3$
- $\left(+\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(+\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(+\frac{1}{6}\right)$

3. Calcule o valor das seguintes expressões numéricas:

- $\left(-\frac{7}{9}\right) : \left(-\frac{7}{6}\right) - \left(-\frac{5}{6}\right)^2$
- $(-2)^3 - (-0,5)^3$
- $(-2)^2 - (-0,5)^2$

4. Calcule o valor de A na expressão  $A = (+0,8) : (-0,2)^2 + (-2,7) : (-0,3)^2$ .

5. Sendo  $x = 3^{-1}$ ,  $y = 6^{-1}$  e  $z = 9^{-1}$ , calcule o valor da expressão  $y + z - x$ .

6. Calcule o valor de:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) $3^{-2}$                         | d) $10^{-5}$                        |
| b) $\left(+\frac{2}{7}\right)^{-1}$ | e) $\left(-\frac{5}{2}\right)^{-2}$ |
| c) $(-5)^{-1}$                      | f) $20^{-2}$                        |

7. Escreva na forma de potência com expoente inteiro negativo os seguintes números racionais:

- |             |              |
|-------------|--------------|
| a) 0,001    | c) 0,01      |
| b) 0,000001 | d) 0,0000001 |

8. Sabe-se que  $a = 2^{-5}$  e  $b = 4^{-3}$ . Se você dividir o número a pelo número b, qual será o resultado?

9. Dê o valor de cada potência expresso na forma decimal:

- |              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| a) $10^{-4}$ | b) $\left(+\frac{5}{2}\right)^{-2}$ |
|--------------|-------------------------------------|

10. Determine o valor das seguintes expressões numéricas:

- |                                        |                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------|
| a) $\left(1 - \frac{2}{3}\right)^{-4}$ | b) $\left(\frac{5}{4} - 1\right)^{-3}$ |
|----------------------------------------|----------------------------------------|

11. Sabendo que  $A = 10^{-1} + 10^{-2} + 10^{-3}$ , determine o valor do número A.

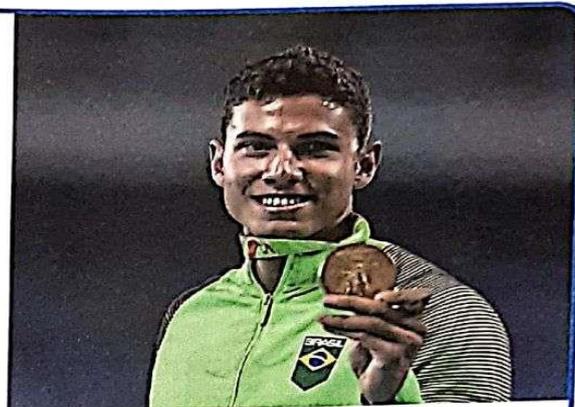
**POR TODA PARTE**

**Esportes: o atletismo**

O atletismo é uma competição que envolve várias modalidades:

- Corrida rasa: de 100, 200, 400, 800, 1500, 5000 e 10000 metros;
- Corrida com barreiras: de 110 e 400 metros;
- Corrida com obstáculos: 3000 metros;
- Revezamento: 4 × 100 e 4 × 400 metros;
- Marcha atlética: 20000 metros;
- Saltos: altura, distância, triplo e com vara;
- Arremessos/lançamentos: peso, disco, dardo e martelo;
- Prova combinada: decatlo (masculino) e heptatlo (feminino).

Informações obtidas em: <[http://www.cbat.org.br/atletismo/categorias\\_oficiais.asp](http://www.cbat.org.br/atletismo/categorias_oficiais.asp)>. Acesso em: 10 ago. 2018.



➤ O brasileiro Thiago Braz celebra a medalha de ouro no salto com vara nas Olimpíadas de 2016, no Brasil, batendo o recorde olímpico. Foto tirada em 2016.



➤ Mirieli Estaili, vice-campeã mundial no salto triplo, subiu ao pódio e recebeu a medalha de prata no Mundial de Atletismo Sub-20 de Tampere, Finlândia, 2018. Foto tirada em 2018.



➤ A equipe brasileira, formada por Bruno B. da Silva, Giovana R. dos Santos, Jéssica V. Moreira e Alison B. dos Santos, conquistou o ouro no revezamento misto 4 × 400 m no Campeonato Mundial Sub-18 de Atletismo realizado em Nairóbi, Quênia, 2017. Foto tirada em 2017.

1. O Brasil disputou o Campeonato Sul-Americano de Atletismo, no Paraguai, em 2017. Os brasileiros conquistaram 17 medalhas de ouro, 12 de prata e 7 de bronze. A Colômbia classificou-se em segundo lugar, com 9 medalhas de ouro, 12 de prata e 9 de bronze. E em terceiro lugar classificou-se a Argentina, com 6 medalhas de ouro, 3 de prata e 5 de bronze. Informações obtidas em: <<http://www.cbat.org.br/noticias/noticia.asp?news=9337>>. Acesso em: 1º out. 2018.

Organize os dados apresentados e construa no caderno um quadro de medalhas, com quatro colunas, semelhante ao quadro a seguir. Depois, escreva a fração correspondente à relação entre a quantidade de medalhas de prata e o total de medalhas que cada país conquistou. Em seguida, escreva a fração que representa a razão entre a quantidade de medalhas de prata e a de medalhas de ouro conquistadas pela Argentina.

Número de medalhas				
País	Medalha	Ouro	Prata	Bronze

CAPÍTULO  
**6**

# RAIZ QUADRADA EXATA DE NÚMEROS RACIONAIS

Vimos como determinar a raiz quadrada exata de um número inteiro positivo. Agora estudaremos a raiz quadrada exata de um número racional positivo.

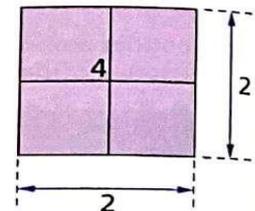
A **raiz quadrada exata** de um número racional positivo é o número racional positivo que, elevado ao quadrado, resulta no número inicial.

Veja alguns exemplos a seguir:

- 2 é a raiz quadrada de 4, pois  $2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ .

Indica-se:  $\sqrt{4} = 2$ .

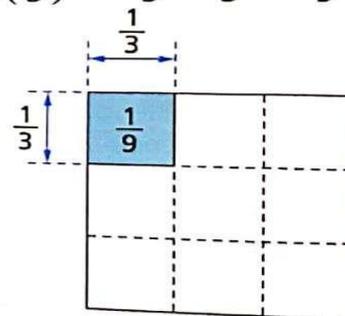
Geometricamente, a raiz quadrada de um número é expressa pela medida do lado de um quadrado cuja área corresponde a esse número.



- $\frac{1}{3}$  é a raiz quadrada de  $\frac{1}{9}$ , pois  $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$ .

Indica-se:  $\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$ .

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

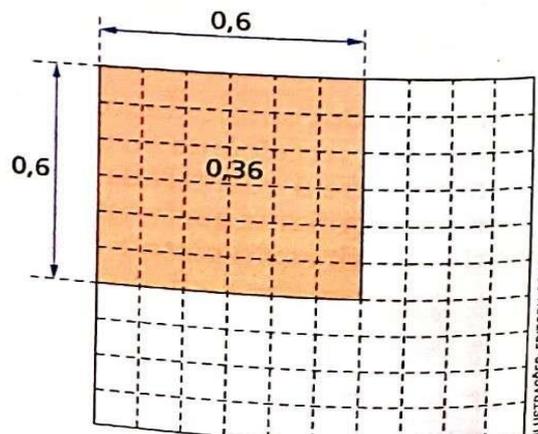


Geometricamente, temos:

- 0,6 é a raiz quadrada de 0,36, pois  $(0,6)^2 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36$ .

Indica-se:  $\sqrt{0,36} = 0,6$ .

Geometricamente, temos:



ILUSTRAÇÕES: EDITORIA DE ARTE

Estudaremos, agora, como determinar a raiz quadrada exata de outros números racionais. Vamos analisar alguns exemplos:

- 1 Para determinar a raiz quadrada do número 1024, vamos fazer a decomposição em fatores primos de 1024.

1024	2
512	2
256	2
128	2
64	2
32	2
16	2
8	2
4	2
2	2
1	

$$1024 = 2 \cdot 2 = 2^{10}$$

Como  $2^{10}$  pode ser escrito na forma  $(2^5)^2$  (potência de uma potência), temos:

$$1024 = 2^{10} = (2^5)^2 = (32)^2 = 32 \cdot 32$$

Como  $1024 = 32 \cdot 32$ , temos:  $\sqrt{1024} = 32$ .

- 2 Determinar a raiz quadrada exata de  $\frac{81}{121}$ .

Vamos fazer a decomposição em fatores primos do numerador e do denominador.

81	3
27	3
9	3
3	3
1	

121	11
11	11
1	

$$\frac{81}{121} = \frac{3^4}{11^2} = \frac{(3^2)^2}{(11)^2} = \left(\frac{9}{11}\right)^2 = \frac{9}{11} \cdot \frac{9}{11}$$

Como  $\frac{81}{121} = \frac{9}{11} \cdot \frac{9}{11}$ , temos:  $\sqrt{\frac{81}{121}} = \frac{9}{11}$ .

- 3 Qual é a raiz quadrada exata de 4,41?

Lembrando que  $4,41 = \frac{441}{100}$ , vamos fazer a decomposição em fatores primos do numerador e do denominador.

441	3
147	3
49	7
7	7
1	

100	2
50	2
25	5
5	5
1	

$$\begin{aligned} \frac{441}{100} &= \frac{3^2 \cdot 7^2}{2^2 \cdot 5^2} = \frac{(3 \cdot 7)^2}{(2 \cdot 5)^2} = \left(\frac{21}{10}\right)^2 = \\ &= (2,1)^2 = 2,1 \cdot 2,1 \end{aligned}$$

Como  $4,41 = \frac{441}{100} = 2,1 \cdot 2,1$ , temos:  $\sqrt{4,41} = 2,1$ .

**SAIBA QUE**

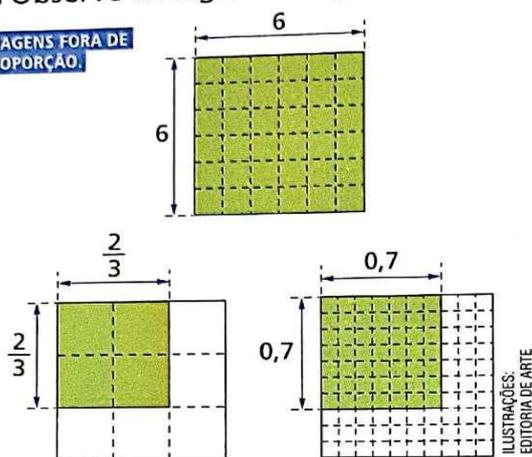
Nem todo número racional positivo tem raiz quadrada exata.

**ATIVIDADES**

Responda às questões no caderno.

1. Observe as seguintes figuras:

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.



Por meio dessas figuras, descubra, geometricamente, o valor de:

- a)  $\sqrt{36}$       b)  $\sqrt{0,49}$       c)  $\sqrt{\frac{4}{9}}$

2. Determine a raiz quadrada exata dos números a seguir:

- a) 2304      d) 2500      g) 6561  
 b) 676      e) 3600      h) 5184  
 c) 1764      f) 1089

3. Substitua a letra  $x$  pelo número racional positivo que verifica cada uma das seguintes igualdades:

- a)  $x^2 = 100$       d)  $x^2 = 0,0016$   
 b)  $x^2 = 121$       e)  $x = \sqrt{25}$   
 c)  $x^2 = \frac{1}{16}$       f)  $x = \sqrt{\frac{36}{49}}$

4. Sabe-se que  $a = \sqrt{\frac{121}{196}}$ . Qual é o número  $a$ ?

5. Se  $x$  representa a raiz quadrada do número  $\frac{64}{225}$ , qual é o valor do número  $x$ ?

6. Calcule o valor das expressões:

- a)  $\sqrt{\frac{16}{9}}$       d)  $\sqrt{\frac{1}{4}}$   
 b)  $\sqrt{0,25}$       e)  $\sqrt{\frac{49}{100}}$   
 c)  $\sqrt{\frac{25}{36}}$       f)  $\sqrt{1,96}$

7. Calcule o valor das expressões a seguir.

- a)  $\sqrt{441} + \sqrt{256} - \sqrt{900}$   
 b)  $\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{16}{9}} - \sqrt{\frac{25}{36}}$

8. Qual é a raiz quadrada exata de cada um dos números a seguir?

- a) 12,25      e) 0,0784  
 b) 12,96      f) 0,1024  
 c) 30,25      g) 0,0729  
 d) 29,16      h) 0,0324

9. Qual destes números é igual a  $\sqrt{0,0064}$ ?

- a)  $\frac{1}{8}$       c)  $\frac{2}{5}$       e)  $\frac{2}{25}$   
 b)  $\frac{8}{10}$       d)  $\frac{1}{80}$

10. Um número é expresso por  $a^{10} \cdot b^4$ . Qual é a expressão que representa a raiz quadrada desse número?

11. Sabe-se que  $x = \sqrt{\frac{1,69}{1,44}}$  e  $y = \sqrt{\frac{0,81}{0,04}}$ . Calcule o valor de  $x : y$ .

12. Classifique cada uma das afirmações como verdadeira (V) ou falsa (F).

- a) A raiz quadrada de um número racional positivo sempre é exata.  
 b) O oposto do módulo de  $-5$  é a raiz quadrada exata de 25.  
 c) O número 250 000 tem raiz quadrada exata.

## EDUCAÇÃO FINANCEIRA

### ☉ A ciência dos preços

Por Felipe van Deursen  
31 out. 2016- Publicado em 28 ago. 2011

[...]

Mas não é só lugar badalado que usa e abusa da psicologia dos preços. O prato feito da esquina também. Muitas vezes ele o induz a escolher exatamente aquilo que quer que você escolha. Pense em um filé com fritas. Pequeno, R\$ 15; médio, R\$ 20; grande, R\$ 22. Se a fome for grande, você tenderá a escolher o maior prato porque proporcionalmente ele é mais barato. O restaurante

pode cobrar menos, pois a quantidade de comida no prato não interfere tanto assim no custo (há outras partes envolvidas, como mão de obra, energia elétrica, gás, água etc.). Cobrando menos, o restaurante o leva a pedir logo o maior prato. É o chamado "menu induzidor", que faz parte de um conceito largamente usado para conquistar o consumidor: o preço não linear.

Fonte: VAN DEURSEN, F. A ciência dos preços. Superinteressante. <<https://super.abril.com.br/%20comportamento/a-ciencia-dos-precos/>>. Acesso em: 1º out. 2018.

Para entender melhor o tema dos preços não lineares, resolva as questões a seguir no caderno.

1. Numa lanchonete, um suco de laranja pequeno (300 mL) é vendido por R\$ 3,30 e o suco grande (500 mL), por R\$ 4,70. Supondo que os preços são proporcionais às quantidades de líquido no copo, calcule:
  - a) Quanto custará cada 100 mL de suco de laranja se for comprado o suco pequeno?
  - b) Quanto custará cada 100 mL de suco de laranja se for comprado o suco grande?
  - c) Quanto custaria o suco grande se seu preço fosse calculado proporcionalmente em relação ao volume do suco pequeno?
2. Você pode verificar que o preço não linear é bastante praticado, mesmo fora das promoções do tipo "leve mais e pague menos". Visite um supermercado e observe alguns produtos, consumidos na sua residência, que são vendidos em embalagens de vários tamanhos. Anote para cada produto os tamanhos de embalagens e os respectivos preços. Veja o exemplo a seguir.

Produto	Embalagem menor		Embalagem maior		Preço da embalagem maior, caso ela seja proporcional à menor	Diferença entre o preço real e o preço proporcional
	Quantidade	Preço	Quantidade	Preço		

Faça uma análise e compartilhe com os amigos as vantagens de compra que você encontrou.



## MÉDIA ARITMÉTICA E MÉDIA ARITMÉTICA PONDERADA

- 1 Acompanhe as situações a seguir.  
Em uma competição de ginástica, Clara obteve as notas registradas a seguir:

Modalidade	Salto sobre cavalo	Trave	Solo
Nota	5,0	8,0	5,0

Qual é a média das notas de Clara nessa competição?  
Nesse caso, calculamos a média da ginasta adicionando-se as três notas e dividindo-se o resultado por 3, ou seja:

$$\frac{5,0 + 8,0 + 5,0}{3} = \frac{18,0}{3} = 6,0$$

A média das notas de Clara na competição foi 6,0.  
Dizemos que o valor 6,0 é a **média aritmética** dos números 5,0; 8,0 e 5,0.

A **média aritmética** de  $n$  números representa a soma de todos os números dividida por  $n$ .

Agora, considere que os juízes atribuíram pesos diferentes a cada nota. Veja o quadro:

Modalidade	Nota	Peso atribuído
Salto sobre cavalo	5,0	3
Trave	8,0	2
Solo	5,0	5

Nesse caso, a média das notas da ginasta será calculada assim:

$$\frac{3 \cdot 5,0 + 2 \cdot 8,0 + 5 \cdot 5,0}{3 + 2 + 5} = \frac{56,0}{10} = 5,6$$

A média das notas de Clara na competição foi 5,6.  
Dizemos que o valor 5,6 é a **média aritmética ponderada** dos números 5,0; 8,0; e 5,0, aos quais atribuímos os pesos 3, 2 e 5, respectivamente.

A **média aritmética ponderada** de um conjunto de valores é calculada pela soma dos produtos desses valores por seus respectivos pesos, dividida pela soma desses pesos.

Com base nos dois casos apresentados, observamos que o cálculo da média depende das regras previamente estabelecidas.

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Considere os seguintes números:

-32    -53    -45    25    60

Qual é a média aritmética desses números?

2. Um pediatra anotou as alturas de seis meninas de oito anos, medidas em seu consultório: 125 cm, 127 cm, 130 cm, 123 cm, 131 cm e 126 cm. Qual é a altura média dessas seis meninas, em centímetros?
3. Caio e Lucca foram classificados em um concurso. A tabela mostra os pontos obtidos por eles nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos gerais.

Pontos nas provas

Estudante Disciplina	Caio	Lucca
Matemática	14	8
Português	15	16
Conhecimentos gerais	16	18

Fonte: Dados fictícios.

- a) Qual é a média de aproveitamento de:
- Caio?
  - Lucca?
- b) Qual deles apresentou a melhor média de aproveitamento?

4. Em uma lanchonete, a receita para preparar os sucos é: 8 copos de água mineral para 2 copos de groselha. Qual o custo de cada copo de suco, sabendo que cada copo de água mineral custa 50 centavos, e o de groselha custa 85 centavos?
5. Uma equipe de handebol é formada por 12 jogadores. Três desses jogadores têm 20 anos, dois jogadores têm 26 anos, quatro jogadores têm 23 anos, e os demais têm 21 anos, 25 anos e 27 anos. Qual é a idade média aproximada dessa equipe?
6. Uma indústria produziu 1800 aparelhos de um modelo de telefone por 30 reais a unidade e 1200 unidades de outro modelo por 27 reais cada um. Qual foi o preço médio desses aparelhos, por unidade?

### DESAFIO

7. Ana vai comprar uma máquina de R\$ 285,00. Ela tinha R\$ 200,00 em um investimento que obedeceu à seguinte regra, no ano de 2018:  $S = 200 + 8t$ , em que  $S$  representava o saldo em função de  $t$ , em meses ( $0 \leq t \leq 11$ ).
- Supondo que o preço da máquina tenha sido o mesmo durante todo o ano, que  $t = 0$  represente janeiro,  $t = 1$ , fevereiro e assim por diante, em que mês o saldo do investimento alcançou o valor da máquina?

## TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

### ☉ Análise de tabelas e gráficos com números racionais negativos

Leia o texto a seguir.

#### São Paulo puxa queda na produção industrial em agosto

A queda de 0,9% da produção industrial em São Paulo foi a principal influência para a baixa de 0,3% no setor entre julho e agosto deste ano, de acordo com os dados da Pesquisa Industrial Mensal Regional (PIM-PF Regional), divulgada hoje pelo IBGE. [...]

No total, em agosto, nove das quinze áreas pesquisadas tiveram variações positivas na produção industrial: Mato Grosso (3,0%), Bahia (2,7%), Pernambuco (2,6%), Ceará (1,5%), Nordeste (1,5%), Rio Grande do Sul (0,8%), Paraná (0,7%), Minas Gerais (0,5%) e Goiás (0,2%). Por outro lado, caíram Rio de Janeiro (-0,3%), Santa Catarina (-0,7%), São Paulo (-0,9%), Espírito Santo (-0,9%), Pará (-1,1%) e Amazonas (-5,3%). [...]

Fonte: IBGE. São Paulo puxa queda na produção industrial em agosto. Agência IBGE Notícias. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/22767-sao-paulo-puxa-queda-na-producao-industrial-em-agosto>>. Acesso em: 26 out. 2018.

Agora observe o gráfico que representa alguns dados desse texto:



Fonte: IBGE. São Paulo puxa queda na produção industrial em agosto. Agência IBGE Notícias. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/22767-sao-paulo-puxa-queda-na-producao-industrial-em-agosto>>. Acesso em: 26 out. 2018.

Responda no caderno.

1. Em quais estados pesquisados a produção industrial apresentou variação positiva entre julho e agosto de 2018?
2. Em quais estados pesquisados a produção industrial apresentou variação positiva nesse período?
3. Qual estado pesquisado apresentou maior variação positiva?
4. Qual estado pesquisado apresentou maior variação negativa?
5. Qual foi a diferença, em pontos percentuais, entre a maior variação positiva e a menor variação negativa?
6. Mensalmente o IBGE divulga a Pesquisa Mensal de Serviços que produz indicadores de serviços nas empresas que desempenham como principal atividade um serviço não financeiro, excluídas as áreas de saúde e educação. Considere a tabela a seguir.

**Pesquisa Mensal de Serviços**  
Indicadores do Volume de Serviços, segundo as atividades de divulgação  
Agosto 2018 – Variação (%)

Atividades de divulgação	Mensal		
	Jun.	Jul.	Ago.
Serviços prestados às famílias	-4,2	-0,1	5,0
Serviços de informação e comunicação	1,4	0,1	-1,1
Serviços profissionais, administrativos e complementares	-3,5	-2,8	-0,3
Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio	4,4	1,4	4,6
Outros serviços	3,3	1,0	1,3

- a) Quais foram os serviços que apresentaram apenas variação positiva nos meses divulgados?
- b) Quais foram os serviços que apresentaram apenas variação negativa nos meses divulgados?
- c) Escolha ao menos duas atividades de divulgação apresentadas na tabela e elabore um gráfico de múltiplas colunas utilizando os três meses que compõem a pesquisa. Você pode usar cores diferentes para indicar os dados para cada mês. Não se esqueça de elaborar uma legenda.
- d) Qual foi a média da variação percentual das atividades divulgadas no mês de agosto?

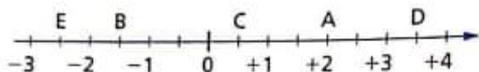
**RETOMANDO O QUE APRENDEU**

Responda às questões no caderno.

1. Qual é a distância, em metros, de um ponto situado a  $-6,35$  m do nível do mar até um ponto situado a  $-1,5$  m do nível do mar? Suponha que os dois pontos considerados estejam alinhados verticalmente.

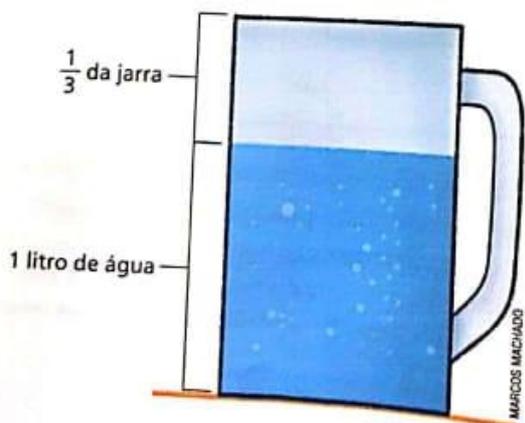
- a) 4,35                      c) 4,65  
b) 4,45                      d) 4,85

2. Observe a reta numérica e responda:



- a) Qual é a abscissa do ponto C?  
b) Qual é a abscissa do ponto B?  
c) Qual é a imagem geométrica do número  $+\frac{7}{2}$  (ou  $+3\frac{1}{2}$ )?  
d) Qual é a imagem geométrica do número  $-\frac{5}{2}$  (ou  $-2\frac{1}{2}$ )?

3. Em uma jarra foi colocado 1 litro de água, e ainda sobra  $\frac{1}{3}$  da jarra para completar. Quantos litros de água cabem nessa jarra?



4. Em uma sala de aula,  $\frac{2}{3}$  dos alunos praticam esportes. Desses alunos,  $\frac{3}{4}$  jogam voleibol. Que fração dos alunos da sala pratica voleibol?

5. Escreva o número que multiplicado por  $-\frac{4}{7}$  dá 1. Como se chama esse número em relação ao número  $-\frac{4}{7}$ ?

6. Calcule o valor dos produtos.

- a)  $(-4) \cdot \left(-\frac{7}{8}\right)$   
b)  $(-6,4) \cdot (+3,5)$   
c)  $(-2) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)$   
d)  $\left(-\frac{7}{10}\right) \cdot \left(+\frac{3}{7}\right) \cdot \left(-\frac{5}{9}\right)$   
e)  $(+5,5) \cdot (-1,1) \cdot (-0,66)$   
f)  $(-1,45) \cdot (-1,4) \cdot (-0,8)$

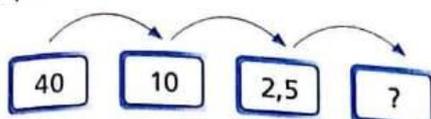
7. Entre quais números inteiros se situa o resultado da expressão  $\left(-\frac{3}{4} - 1\right) \cdot \left(\frac{3}{2} - 1\right)$ ?

- a) -3 e -2.  
b) -2 e -1.  
c) -1 e 0.  
d) 0 e -1.

8. Calcule o valor das expressões numéricas:

- a)  $\frac{5}{4} \cdot \left(-\frac{4}{9}\right) + 2 \cdot \left(+\frac{1}{4}\right)$   
b)  $\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(+\frac{3}{10}\right) - \left(+\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)$   
c)  $(-0,28) \cdot (+1,5) - (+0,7) \cdot (-0,72)$   
d)  $0,625 - (+0,84) \cdot (+0,6)$

9. Qual é o próximo número desta sequência?



- a) 0,625                      d) 62,5  
b) 0,0625                    e) 4,25  
c) 6,25

10. Qual é o número decimal correspondente ao resultado da expressão a seguir?

$$0,25 + 0,19 : (4 - 0,8 : 0,5 - 0,5)$$

- a) 0,2                      c) 0,3                      e) 0,35  
b) 0,25                    d) 0,32

11. Quando  $x = 6^{-1}$  e  $y = 6^{-2}$ , quanto vale  $x + y$ ?

- a)  $+\frac{7}{6}$                       d)  $-\frac{7}{36}$   
b)  $-\frac{7}{6}$                       e)  $+\frac{1}{6}$   
c)  $+\frac{7}{36}$

12. (Urca-CE) Qual é a oitava parte de  $2^{32} \times 3^{16}$ ?

- a)  $2^{25} \times 3^{16}$   
b)  $2^{26} \times 3^8$   
c)  $2^4 \times 3^2$   
d)  $2^{29} \times 3^{16}$   
e)  $2^{29} \times 3^{13}$

13. Observe os dados referentes à idade dos alunos da classe de André.

Idade dos alunos

Quantidade de alunos	Idade
3	12
18	13
9	14

Fonte: Dados fictícios.

A média das idades dos alunos dessa classe é:

- a) 13 anos.                      d) 13,4 anos.  
b) 13,1 anos.                    e) 13,5 anos.  
c) 13,2 anos.

### UM NOVO OLHAR

Nesta Unidade, foram abordados: o conjunto dos números racionais, as propriedades inerentes a esse conjunto e as estruturas das operações de adição algébrica, multiplicação e divisão. Além disso, foram exploradas as operações que envolvem potências, raiz quadrada, média aritmética e média ponderada.

Esses conceitos foram estudados por meio da observação, inclusive de suas aplicações no cotidiano, como valores em reais, análise de gráficos e resolução de problemas.

Vamos retomar as aprendizagens da Unidade 4 e refletir sobre elas:

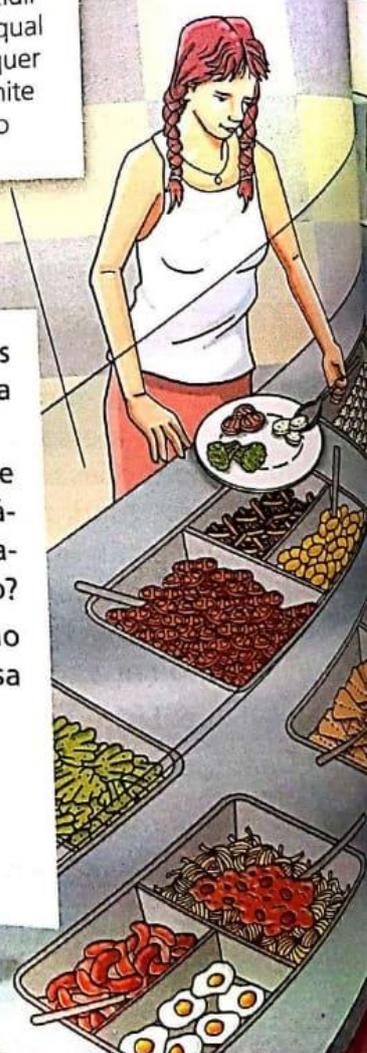
- Explique: Entre dois números racionais sempre há outro número racional.
- Quantos números racionais existem entre os números 0 e 1?
- Que conjuntos numéricos estão contidos no conjunto dos números racionais?
- Em seu cotidiano, em quais situações é possível perceber a presença de números racionais?

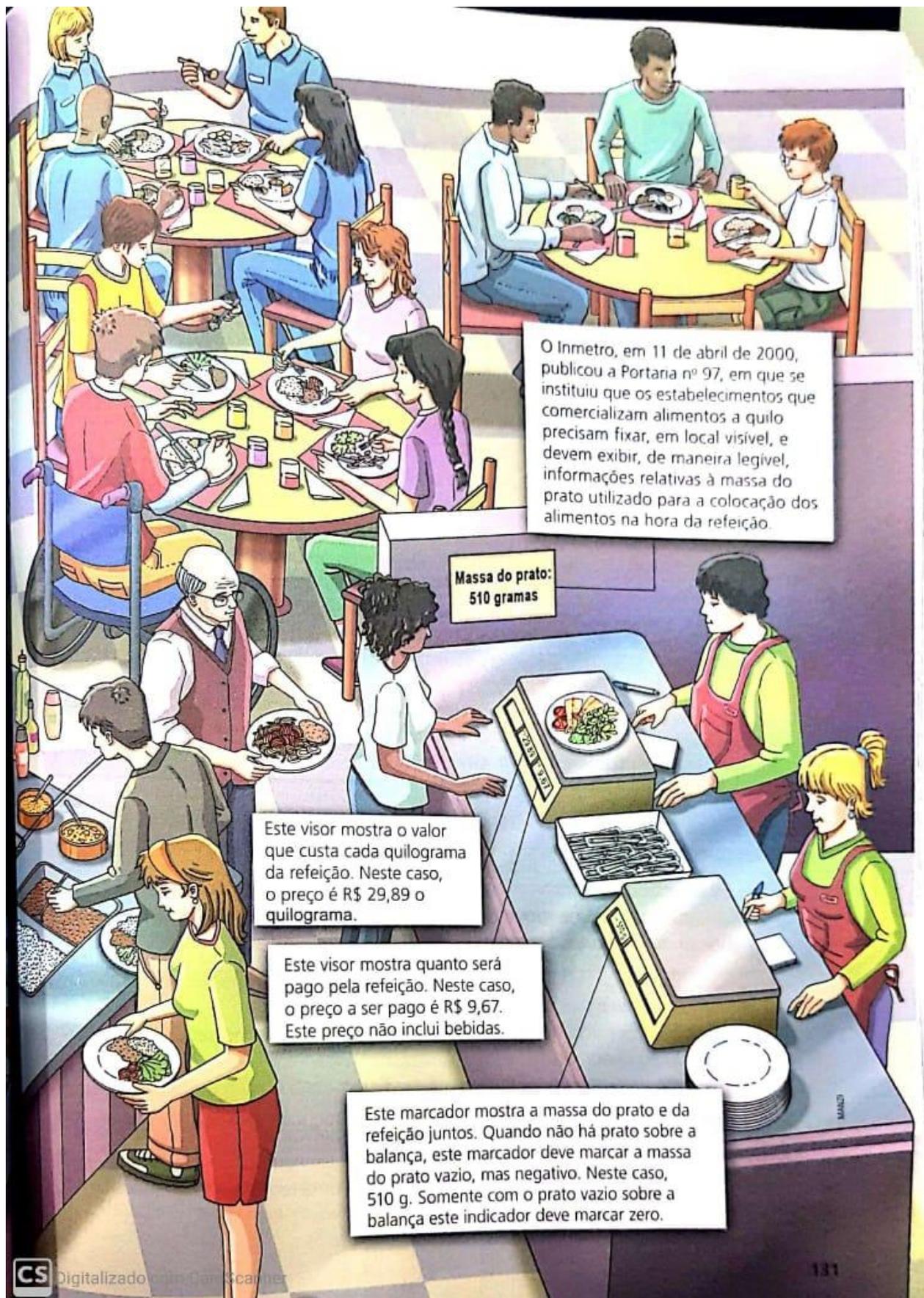
# 5 LINGUAGEM ALGÉBRICA E EQUAÇÕES

Um dos tipos de atendimento nos restaurantes se dá por meio da modalidade comumente denominada *self-service* (sirva-se) ou venda "a quilo". Essa modalidade, consideravelmente recente, que conquistou o reconhecimento dos brasileiros, consiste em um restaurante em que os alimentos estão dispostos de maneira que o cliente se serve com a quantidade que desejar. Para entender como funciona um restaurante de venda "a quilo", observe a cena e responda às questões no caderno.

Em um restaurante de venda a quilo, cada pessoa pode decidir qual alimento e qual quantidade ela quer comer. Isso permite uma alimentação balanceada.

- Como podemos saber a massa somente dos alimentos que colocamos em nossa refeição, sem considerar a massa do prato?
- Considerando que as pessoas que vão a um restaurante não comem a mesma quantidade de comida, é necessário que o valor a ser pago seja representado matematicamente. Você sabe que nome se dá a essa representação?
- Para representar o valor a ser pago pela refeição no restaurante apresentado, como você descreveria essa representação e qual seria o resultado dela? Para essa representação, se julgar necessário, use:  
 $P$  = massa do prato  
 $T$  = massa total  
 $x$  = massa da refeição





# CAPÍTULO 1 SEQUÊNCIAS

Na Matemática, utilizamos as sequências numéricas (ou de figuras), que são aquelas que apresentam números escritos (ou figuras dispostas) em determinada ordem preestabelecida. Cada elemento que compõe uma sequência é denominado **termo**. A ordem em que o termo aparece é a **posição** dele na sequência.

## PENSE E RESPONDA

1. Observe estas sequências:

- I) 3; 0,5; -1; 4
- II) 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, ...
- III) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...

Com base nessas sequências, responda:

- a) Qual sequência apresenta um número finito de elementos?
- b) Observe a sequência II: Anote o resultado da divisão de um termo pelo termo que vem imediatamente antes dele. Depois de escolher outros números e repetir o processo, escreva sua conclusão. Que relação podemos fazer entre um termo e o termo que vem imediatamente antes dele?
- c) Vimos na Unidade 1 que a sequência III se chama sequência de Fibonacci. A sequência de Fibonacci foi montada sem uma regra definida como a sequência I ou foi montada com uma regra definida, como a sequência II?

### SAIBA QUE

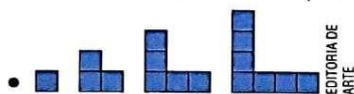
Utilizamos as reticências (...) quando queremos indicar que algo continua indefinidamente, ou seja, quando não tem fim.

Sequências como as sequências II e III são chamadas de **sequências recursivas**, enquanto sequências como a sequência I são chamadas de **sequências não recursivas**.

Uma sequência é **recursiva** quando cada termo depende do termo anterior ou de termos anteriores (conhecido o termo inicial).

São exemplos de sequências recursivas:

- 4, 16, 256, 65 536 → o primeiro termo é o número 4 e cada termo seguinte é o termo anterior elevado ao quadrado



- → o primeiro termo é um quadradinho e a cada termo adicionam-se dois quadradinhos, um alinhado acima e um alinhado à direita

As duas sequências que vimos como exemplo possuem uma regra que chamamos de **lei de formação** da sequência.

## ☉ Termo geral de uma sequência recursiva

Uma sequência recursiva é definida por sua lei de formação, pois é essa lei que determinará como os termos da sequência são calculados. Veja as situações a seguir.

- Tomando a sequência 1, 2, 4, 8, 16, 32, ... podemos fazer algumas observações sobre ela: é infinita, é recursiva, o 1º termo dela é 1 e cada termo é igual ao termo anterior multiplicado por 2.

Com base nessas informações, qual o 30º termo dela?

Para responder à pergunta, podemos fazer sucessivas multiplicações até encontrarmos o valor desejado; no entanto, esse seria um processo longo e demorado.

Mas existe outra forma de solucionar essa questão. Usando a lei de formação, podemos encontrar uma fórmula que expresse cada termo, considerando sua posição. Essa fórmula recebe o nome de **termo geral**.

Vamos indicar cada termo de acordo com a sua posição da seguinte maneira:  $T_1$  (1º termo),  $T_2$  (2º termo),  $T_3$  (3º termo), ...  $T_n$  (enésimo termo, ou termo geral).

Para essa sequência, note que:

Posição do termo	Valor do termo	Lei de formação
$T_1$	1	1
$T_2$	2	$1 \times 2$
$T_3$	4	$2 \times 2$
$T_4$	8	$4 \times 2 = 2 \times 2 \times 2$
$T_5$	16	$8 \times 2 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
$T_6$	32	$16 \times 2 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

Podemos perceber que cada termo pode ser escrito como uma potência de base 2, sendo:

$$T_1 = 2^0; T_2 = 2^1; T_3 = 2^2; T_4 = 2^3; T_5 = 2^4; T_6 = 2^5, \dots$$

Notamos também que:

$$T_1 = 2^0; T_2 = 2^1; T_3 = 2^2; T_4 = 2^3; T_5 = 2^4; T_6 = 2^5; \dots$$

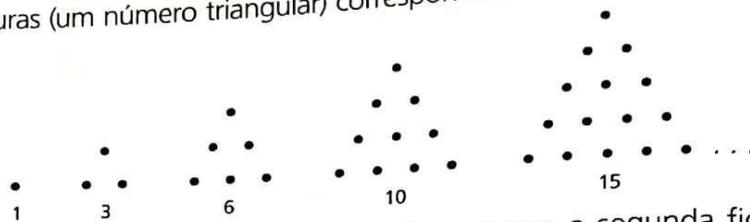
Logo, o termo geral é dado por:  $T_n = 2^{n-1}$ , em que  $n$  é um número natural não nulo.

Ao substituir o valor de  $n$  por um número natural não nulo, encontramos o valor do termo de posição  $n$  correspondente.

No nosso caso queremos o 30º termo, então:  $T_{30} = 2^{30-1}$ , ou seja,  $T_{30} = 2^{29}$ .

Usando uma calculadora científica verificamos que  $T_{30} = 536870912$ .

2 A seqüência de figuras a seguir é denominada **seqüência dos números triangulares**, cujas figuras são arranjos de pontos em forma de triângulos. Os números associados a cada uma dessas figuras (um número triangular) correspondente ao número de pontos da figura:



Analisando a formação das figuras, percebemos que a segunda figura tem 2 pontos a mais que a primeira, a terceira tem 3 pontos a mais que a segunda, a quarta tem 4 pontos a mais que a terceira e assim por diante.

Então, temos:  $T_1 = 1$        $T_3 = 6 = T_2 + 3$        $T_5 = 15 = T_4 + 5$

$T_2 = 3 = T_1 + 2$        $T_4 = 10 = T_3 + 4$

Logo, o termo geral é  $T_n = T_{n-1} + n$ , em que  $n$  é um número natural e  $n > 1$  e  $T_1 = 1$

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Identifique os termos destacados em cada seqüência:

- a) 3º e 6º termos em: 0, 0, 2, 0, 0, 0, 4
- b) 1º termo em: 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...
- c) 10º termo em: -1, 1, -1, 1, -1, 1, ...

2. Classifique como recursiva ou não recursiva cada seqüência dada a seguir:

- a) 1, 2, 3, 1, 5, 1, 7, 1, 1, 1, 11, 1, 13, 1, 1, 1, 17, 1, 19, 1, ...
- b) 4, 7, 10, 13, ...
- c)  $T_1 = -2$  e  $T_n = 2 \cdot T_{n-1}$ , em que  $n$  é um número natural e  $n > 0$

3. Determine o 8º termo da seqüência cujo termo geral é:

- a)  $T_1 = 1$  e  $T_{n+1} = T_n + 2$  ( $n > 0$ )
- b)  $T_n = n^2$  ( $n > 0$ )
- c)  $T_n = n \cdot (n - 1)$ , para  $n \geq 1$

4. Descubra a lei de formação de cada seqüência e determine os elementos que faltam:

- a) 1, 4, 8, 13, ?

- b) 2, 4, 6, ?, 10, ?, 14

- c) ?, 4, 9, ?, 25, 36, ?

- d) 8, 1, 12, 10, 14, 11, ?, 3, 7, 5, 16, 9

5. Liste os 10 primeiros termos de cada seqüência definida a seguir.

- a)  $T_n = n + 7$ , para  $n > 1$

- b)  $T_n = (-2)^n$ , para  $n > 0$

- c) A seqüência que começa com 2 e cada termo subsequente é o termo anterior diminuído de 2.

- d)  $T_1 = 4$  e  $T_n = T_{n-1} + 3$ , para  $n > 1$

6. Determine o 5º termo da seqüência dada por:  $T_1 = 2$  e  $T_n = 2n + 12 \cdot (n - 1)$ , para  $n > 1$

7. Forneça lei de formação para cada seqüência a seguir. Depois, determine os dois próximos termos dela.

- a) 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, ...

- b) 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, ...

- c) 3, 5, 8, 12, 17, 23, 30, ...

## CAPÍTULO

## 2

EXPRESSÕES  
ALGÉBRICAS

Expressões matemáticas que apresentam números e letras, ou somente letras, envolvendo operações são denominadas **expressões algébricas**. As letras das expressões algébricas representam números e são chamadas de **variáveis**.

### ☉ A ideia de variável

No estudo que fizemos sobre sequências, utilizamos a letra  $n$  para representar a posição de um termo qualquer da sequência (termo geral).

Essa é uma maneira de indicarmos uma generalização de um resultado, no caso a lei de formação da sequência.

Acompanhe agora a situação a seguir.

Observe a sequência dos números quadrados perfeitos.

1, 4, 16, 25, 36, ...

- Vamos indicar por  $Q_n$  o termo geral dessas sequências:  $Q_n = n^2$  ( $n > 0$ )

- Note também que:

$$Q_1 = 1 = 2 \cdot 1 - 1$$

$$Q_2 = 4 = 1 + 3 = 1 + (2 \cdot 2 - 1)$$

$$Q_3 = 9 = 1 + 3 + 5 = 1 + 3 + (2 \cdot 3 - 1)$$

$$Q_4 = 16 = 1 + 3 + 5 + 7 = 1 + 3 + 5 + (2 \cdot 4 - 1)$$

⋮

$$Q_n = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2 \cdot n - 1) = n^2$$

Na fórmula do termo geral  $Q_n = n^2$ ,  $n$  é a **variável** (pode assumir o valor de qualquer número natural não nulo) e  $n^2$  é uma expressão algébrica.

Quando substituímos um valor de  $n$  na fórmula do termo geral, estamos obtendo o **valor numérico da expressão algébrica**  $n^2$  para esse valor substituído.

Por exemplo, para obter o 10º termo, fazemos  $n = 10$  em  $Q_n = n^2$ , ou seja:  $Q_{10} = 10^2 = 100$ .

Então, 100 é o valor numérico da expressão  $n^2$  para  $n = 10$ .

Note que, se já sabemos o valor do termo, então podemos descobrir sua posição na sequência. Por exemplo, qual é a posição do número 625 na sequência dos números quadrados perfeitos? Fazemos:  $625 = n^2$ , e assim procuramos o número natural  $n$ , que elevado ao quadrado, resulta 625; ou seja,  $n = 25$ .

Nesse caso, dizemos que  $n$  é uma **incógnita**, pois representa um valor que se procura.

# CAPÍTULO 3 IGUALDADE

Usamos sentenças para nos comunicar tanto em uma conversa quanto na linguagem escrita. Em Matemática, também usamos sentenças; a maioria delas faz afirmações sobre números. Nas sentenças matemáticas, usamos símbolos no lugar de palavras.

= (igual a)

< (menor que)

≠ (diferente de)

↔ (equivalente a)

> (maior que)

⇒ (implica)

Uma sentença matemática em que o símbolo = é usado representa uma **igualdade**.



De modo geral, podemos representar uma igualdade por  $a = b$ , em que  $a$  e  $b$  são expressões diferentes para um mesmo número. Chamamos isso de **princípio da igualdade**.

Exemplos:

$$\underbrace{2 + 5}_a = \underbrace{7}_b$$

$$\underbrace{2^3 - 5}_a = \underbrace{3}_b$$

$$\underbrace{3^2 + 4^2}_a = \underbrace{5^2}_b$$

Em uma igualdade:

- A expressão matemática situada à **esquerda** do símbolo = é denominada **1º membro da igualdade**.
- A expressão matemática situada à **direita** do símbolo = é denominada **2º membro da igualdade**.

Assim:

$$\underbrace{2 + 5}_a = \underbrace{7}_b$$

→ 2º membro  
→ 1º membro

$$\underbrace{2^3 - 5}_a = \underbrace{3}_b$$

→ 2º membro  
→ 1º membro

$$\underbrace{3^2 + 4^2}_a = \underbrace{5^2}_b$$

→ 2º membro  
→ 1º membro

## ⊗ Propriedades de uma igualdade

Uma igualdade apresenta três propriedades.

**1ª propriedade:**  $a = a$ , para qualquer  $a$ . Essa é a propriedade **reflexiva**.

- $2 = 2$

- $\frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

**2ª propriedade:**  $a = b \Leftrightarrow b = a$ , para quaisquer  $a$  e  $b$ . Essa é a propriedade **simétrica**.

- $2 + 5 = 7 \Leftrightarrow 7 = 2 + 5$

- $2^3 - 5 = 3 \Leftrightarrow 3 = 2^3 - 5$

**3ª propriedade:**  $a = b$  e  $b = c \Rightarrow a = c$ , para quaisquer  $a$ ,  $b$  e  $c$ . Essa é a propriedade **transitiva**.

- $2 + 5 = 7$  e  $7 = 8 - 1 \Rightarrow 2 + 5 = 8 - 1$

- $2^3 - 5 = 3$  e  $3 = 2 + 2^0 \Rightarrow 2^3 - 5 = 2 + 2^0$

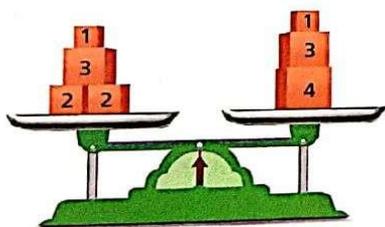
## ⊗ Princípios de equivalência

Os princípios de equivalência serão muito úteis na resolução de equações, assunto que veremos ainda nesta unidade.

**Princípio aditivo:** adicionando um mesmo número aos dois membros de uma igualdade, obtemos uma nova igualdade, ou seja:

$$a = b \Rightarrow a + c = b + c$$

Vamos observar a balança de dois pratos a seguir para compreendermos melhor o princípio aditivo ao pensarmos na ideia de equilíbrio da balança. Note que a balança a seguir está equilibrada.

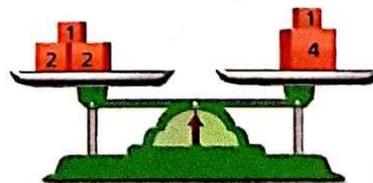


$$\underbrace{2 + 2 + 1 + 3}_{8} = \underbrace{4 + 1 + 3}_{8}$$

Aqui adicionamos **2** aos dois pratos da primeira balança. Note que ela se manteve em equilíbrio.



Aqui retiramos **3** dos dois pratos da primeira balança. A balança continuou em equilíbrio.



ILUSTRAÇÕES: LUCAS FARAU

Então devemos adicionar 2 aos dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira:

$$\underbrace{(2 + 2 + 1 + 3) + 2}_{10} = \underbrace{(4 + 1 + 3) + 2}_{10}$$

Então devemos subtrair 3 dos dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira:

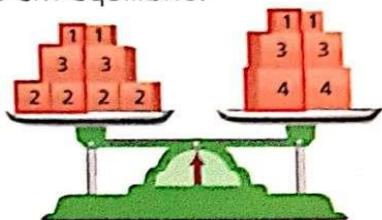
$$\underbrace{(2 + 2 + 1 + 3) - 3}_{5} = \underbrace{(4 + 1 + 3) - 3}_{5}$$

**Princípio multiplicativo:** multiplicando os dois membros de uma igualdade por um mesmo número, obtemos uma nova igualdade, ou seja:

$$a = b \Rightarrow a \cdot c = b \cdot c$$

Vamos observar novamente a balança, a fim de compreendermos melhor o princípio multiplicativo.

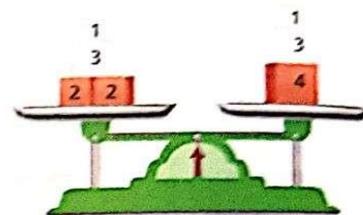
Aqui multiplicamos por 2 a massa em cada prato da primeira balança e ela continua em equilíbrio.



Então devemos multiplicar por 2 os dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira.

$$\frac{(2 + 2 + 1 + 3) \cdot 2}{16} = \frac{(4 + 1 + 3) \cdot 2}{16}$$

Aqui vamos dividir por 2 a massa em cada prato da primeira balança. A balança continua em equilíbrio.



Então devemos dividir por 2 os dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira.

$$\frac{(2 + 2 + 1 + 3) : 2}{4} = \frac{(4 + 1 + 3) : 2}{4}$$

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

- Identifique o 1º e 2º membros em cada igualdade:
  - $6^2 - 5 = 31$
  - $3^3 + 3^2 = 2^5 + 2^2$
- Na hora de escrever a sentença  $-8 = x + 3$  apliquei uma propriedade da igualdade e escrevi:  $x + 3 = -8$ . Eu acertei? Em caso afirmativo, qual a propriedade que usei?
- Considere as igualdades  $x = y$  e  $y = -10$ .
  - Qual é o valor de  $x$ ?
  - Que propriedade você usou para responder o item anterior?
- Com base nas igualdades  $x = 3y$  e  $3y = a - b$ , escreva uma nova igualdade.

- Na igualdade  $x - 10 = 2$ , eu adicionei 10 ao 1º membro. Como devo escrever o 2º membro para que continue existindo uma igualdade?
- Se você multiplicar o 1º membro da igualdade  $3x = 27$  por  $\frac{1}{3}$ , como deverá ser escrito o 2º membro para que se obtenha uma nova igualdade?
- Adicione o número  $(-6)$  aos dois membros da igualdade  $x + 6 = 1$  e descubra o valor de  $x$ .
- Multiplique cada membro da igualdade  $4x = 28$  pelo número  $\frac{1}{4}$ . Em seguida, descubra o valor de  $x$  na nova igualdade obtida.

CAPÍTULO

4

EQUAÇÕES

PENSE E RESPONDA

Responda às questões no caderno.

1. Hoje Fernando tem 10 anos. Qual será a idade de Fernando nesse mesmo mês e dia daqui a:

- a) 10 anos?                      b) 25 anos?                      c)  $x$  anos?

2. Quando Carlos subiu na balança, o visor mostrou 46 kg. Quantos quilogramas ele terá se:

- a) ganhar 10 kg?  
b) perder 5 kg?  
c) ganhar  $x$  kg?  
d) perder  $y$  kg?



DANILLO SOUZA

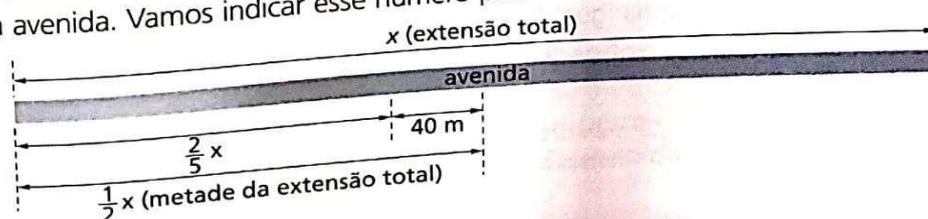
Conhecendo as equações

Em uma situação, quando precisamos encontrar o valor de um ou mais números desconhecidos, transformamos o texto que apresenta o problema em uma sentença escrita na linguagem matemática, usando letras e símbolos.

Imagine resolver situações usando palavras e desenhos. Parece bastante complicado, não é? Mas durante muito tempo era assim que as situações com números desconhecidos eram resolvidas. O uso de letras para representar os números desconhecidos facilitou a resolução de problemas e trouxe enormes progressos para a Matemática.

Quer ver? Acompanhe as situações a seguir.

1. Passeando com seus netos, Helena percorreu  $\frac{2}{5}$  do comprimento total de uma avenida. Se andasse mais 40 metros, teria percorrido a metade da extensão total da avenida. Por meio de qual sentença matemática poderíamos obter, em metros, a extensão total dessa avenida? Primeiro precisamos encontrar um número que represente, em metros, a extensão total da avenida. Vamos indicar esse número pela letra  $x$  e fazer um esquema da situação:



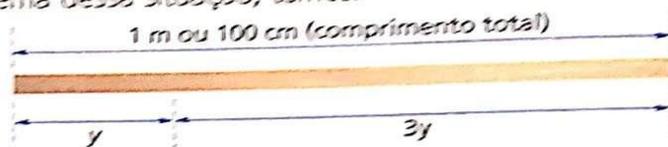
Observando o esquema, fica mais fácil escrever a sentença matemática:

$$\frac{2}{5}x + 40 = \frac{1}{2}x$$

$\frac{2}{5}$  da extensão total ←  
 metade da extensão total →  
 40 m →

Note que formamos uma sentença matemática representada por uma igualdade, em que usamos a letra  $x$  para nos referir a um número desconhecido dessa sentença.

- 2 Um carpinteiro serra uma tábua de 1 m (ou 100 cm) em dois pedaços. Um dos pedaços tem um comprimento igual ao triplo do comprimento do outro. Que sentença matemática poderíamos escrever para calcular o comprimento de cada pedaço? Devemos encontrar dois números que representem, em centímetros, os comprimentos dos pedaços em que a tábua foi serrada. Como um dos comprimentos é o triplo do outro (**triplo** significa três vezes), podemos indicar o comprimento do menor pedaço pela letra  $y$  e o comprimento do maior pedaço por  $3y$ . Fazendo um esquema dessa situação, temos:



Observando o esquema, escrevemos a sentença matemática:

$$y + 3y = 100$$

comprimento do pedaço menor ←  
 comprimento total →  
 comprimento do pedaço maior →

Usamos a letra  $y$  para compor os números desconhecidos nessa sentença representada por uma igualdade.

As sentenças matemáticas que escrevemos nas duas situações são chamadas equações.

Toda sentença matemática expressa por uma igualdade, na qual haja um ou mais símbolos que representem números desconhecidos dessa sentença, é denominada **equação**.

Cada símbolo que representa um número desconhecido chama-se **incógnita**.

Assim:

- A sentença matemática  $x - y = 20$  é uma equação com duas incógnitas representadas pelas letras  $x$  e  $y$ .
- Como toda equação é uma igualdade, temos:

$$\frac{2}{5}x + 40 = \frac{1}{2}x$$

→ 2º membro  
 → 1º membro

$$y + 3y = 100$$

→ 2º membro  
 → 1º membro

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Explique por que as igualdades matemáticas abaixo não são equações.

$$3^2 + 1 = 2 + 2^3$$

$$2^5 + 2^3 = 2^2 \cdot 10$$

2. Quais sentenças matemáticas a seguir representam equações?

$$x + 5 = 12$$

$$x + 10 > 10$$

$$x - 10 \neq 0$$

$$x - 5 = 2$$

$$x = -10$$

$$10x = 1$$

3. Veja as equações que Helena escreveu:

$$3x - 1 = 2x + 1$$

$$2x - y = 10 - y$$

Quantas incógnitas há:

- a) na 1ª equação?      b) na 2ª equação?

4. Escreva as sentenças a seguir usando a linguagem simbólica matemática.

- a) O dobro de um número  $x$  é igual a 20.  
b) Um número  $z$  aumentado de 82 é igual a 150.  
c) Se subtrairmos um número  $x$  de 100, obteremos 36.  
d) A metade de um número  $x$  é igual a 25.

5. Escreva a equação correspondente a cada sentença:

- a) Ao triplo de um número  $t$  adicionamos 40 e obtemos 61.  
b) Subtraindo 20 do dobro de um número  $y$ , obtemos 160.  
c) A metade de um número  $x$  aumentada do próprio número  $x$  é igual a 96.  
d) O quántuplo de um número  $x$  é igual ao triplo do número  $x$ , aumentado de 62.

6. Daqui a 5 anos Karina terá 37 anos. Usando a letra  $x$ , escreva uma equação que permita calcular a idade que Karina tem hoje.

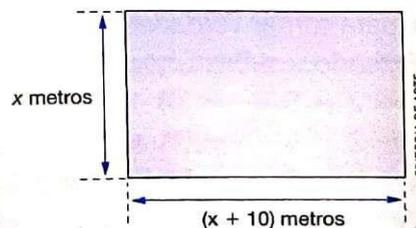
7. A diferença entre a idade de Mariana e a de Gabriela é de 2 anos. Se Gabriela hoje está com 23 anos e é a mais nova das duas, use a letra  $x$ , e escreva uma equação para calcular a idade de Mariana.

8. (Prova Brasil/Saeb) Uma prefeitura aplicou R\$ 850 mil na construção de três creches e um parque infantil. O custo de cada creche foi de R\$ 250 mil. A expressão que representa o custo do parque, em mil reais, é:

- a)  $x + 850 = 250$       c)  $850 = x + 250$   
b)  $x - 850 = 750$       d)  $850 = x + 750$

9. Duas caixas são colocadas em uma balança que marca 68 quilogramas. A massa da caixa maior é igual ao triplo da caixa menor. Usando a letra  $x$ , represente esse fato com uma equação.

10. Em um terreno retangular, o comprimento tem 10 metros a mais que a largura. Se representarmos pela letra  $x$  o número de metros da largura, o comprimento será representado por  $x + 10$ .



Sabendo que o perímetro desse terreno é 80 metros, escreva uma equação que nos permita calcular o comprimento e a largura do terreno.

CAPÍTULO  
**5**

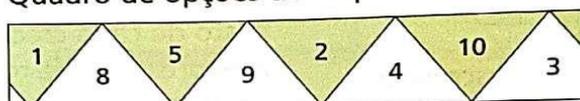
# CONJUNTO UNIVERSO E SOLUÇÃO DE UMA EQUAÇÃO

## PENSE E RESPONDA

O programa "A escola na TV" organiza gincanas semanais entre estudantes. Em um dos programas foram apresentadas as questões a seguir. Observe as opções, o tempo máximo para resposta e a pontuação correspondente a cada acerto e participe da gincana resolvendo as questões no caderno.

**1.** Qual é o número cujo triplo mais 6 dá 21?

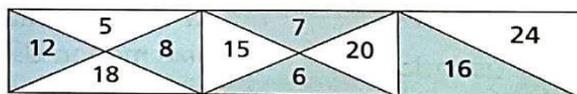
• Quadro de opções de resposta:



• Tempo para resposta: 30 segundos. • Pontuação: 10 pontos.

**2.** A metade de um número mais o seu dobro dá 20. Qual é esse número?

• Quadro de opções de resposta:



ILUSTRAÇÕES:  
EDITORIA DE ARTE

• Tempo para resposta: 1 minuto. • Pontuação: 20 pontos.

**3.** Quantos pontos você conseguiu fazer nessa gincana?

Vamos considerar as seguintes situações:

**1** Qual dos elementos do conjunto  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  podemos colocar no lugar da letra  $x$  para tornar verdadeira a igualdade  $x + 2 = 6$ ?

Fazendo a substituição, temos:

$$x + 2 = 6 \longrightarrow (0) + 2 = 6 \text{ (F)}$$

$$x + 2 = 6 \longrightarrow (1) + 2 = 6 \text{ (F)}$$

$$x + 2 = 6 \longrightarrow (2) + 2 = 6 \text{ (F)}$$

$$x + 2 = 6 \longrightarrow (3) + 2 = 6 \text{ (F)}$$

$$x + 2 = 6 \longrightarrow (4) + 2 = 6 \text{ (V)}$$

$$x + 2 = 6 \longrightarrow (5) + 2 = 6 \text{ (F)}$$

Vemos que o elemento é o número 4; os demais não tornam verdadeira a sentença, ou seja, o 4 é o elemento que satisfaz a equação dada.

• O conjunto  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ , formado por todos os elementos que a incógnita  $x$  pode assumir, é denominado **conjunto universo** da equação.

• O número 4 é a **solução** ou a **raiz** da equação.

- 2 Qual é o número natural que podemos colocar no lugar da letra  $x$  para tornar verdadeira a igualdade  $3x = 15$ ?  
Considerando os números naturais  $(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \dots)$ , vemos que o número natural procurado é 5, pois, fazendo a substituição, temos:

$$3x = 15$$

$$3 \cdot 5 = 15$$

Os demais números naturais não tornam verdadeira a sentença, ou seja, não satisfazem a equação. Assim:

- O conjunto  $\mathbb{N}$  dos números naturais, que representa os valores que a incógnita  $x$  pode assumir, é denominado **conjunto universo** da equação.
  - O número 5 chama-se **solução** ou **raiz** da equação.
- 3 Qual é o número inteiro que podemos colocar no lugar da letra  $y$  para tornar verdadeira a sentença dada pela igualdade  $y + 1 = -5$ ?  
Fazendo a substituição, vemos que o número inteiro procurado é  $-6$ , pois:

$$y + 1 = -5$$

$$-6 + 1 = -5$$

Pelas situações apresentadas, verifica-se que, dada uma equação, devemos estabelecer inicialmente um conjunto numérico formado por todos os valores pelos quais a incógnita pode ser substituída. Esse conjunto é chamado **conjunto universo** da equação e é representado pela letra **U**.

Por exemplo:

Se  $U = \mathbb{Q}$ , a incógnita pode assumir o valor de qualquer número racional.

O conjunto  $S$  formado pelos elementos de  $U$  que satisfazem a equação dada chama-se **conjunto solução** da equação. Assim:

- na situação 1:  $S = \{4\}$
- na situação 2:  $S = \{5\}$
- na situação 3:  $S = \{-6\}$

Uma equação pode não ter solução ou raiz em determinado conjunto universo. Acompanhe mais esta situação:

- 4 Qual é o conjunto solução da equação  $x - \frac{1}{2} = 0$ , sendo  $U = \mathbb{Z}$ ?

Equação:  $x - \frac{1}{2} = 0$

Conjunto universo:  $\mathbb{Z}$

Como nenhum número inteiro satisfaz a equação dada, dizemos que a equação não tem solução ou raiz no conjunto dos números inteiros ( $\mathbb{Z}$ ).

## ⊗ Como verificar se um número dado é raiz de uma equação

Podemos verificar se um número dado é raiz ou não de uma equação, procedendo do seguinte modo:

- substituímos a incógnita pelo número dado;
- calculamos, separadamente, o valor numérico de cada membro da igualdade obtida.

Se o valor numérico do 1º membro for igual ao valor numérico do 2º membro, o número dado será raiz ou solução da equação; se os valores numéricos forem diferentes, o número dado não será raiz ou solução da equação. Veja como resolvemos as questões a seguir:

**1** Verificar se o número  $-6$  é raiz da equação  $3x - 5 = 5x + 7$ .

1º membro:  $3x - 5$

2º membro:  $5x + 7$

$3 \cdot (-6) - 5 = -18 - 5 = -23$

$5 \cdot (-6) + 7 = -30 + 7 = -23$

Como os valores numéricos dos dois membros são iguais, dizemos que  $-6$  é raiz da equação  $3x - 5 = 5x + 7$ .

**2** Verificar se o número  $2$  é raiz da equação  $y^2 - 5y = 3y + 6$ .

1º membro:  $y^2 - 5y$

2º membro:  $3y + 6$

$(2)^2 - 5 \cdot (2) = 4 - 10 = -6$

$3 \cdot (2) + 6 = 6 + 6 = 12$

Como os valores numéricos dos dois membros são diferentes, dizemos que  $2$  não é raiz da equação  $y^2 - 5y = 3y + 6$ .

### ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

**1.** Escreva a raiz ou solução das seguintes equações:

a)  $x - 7 = 0$ ,  $U = \mathbb{N}$

b)  $x + 9 = 0$ ,  $U = \mathbb{Z}$

c)  $x - \frac{3}{8} = 0$ ,  $U = \mathbb{Q}$

d)  $x + 1 = 0$ ,  $U = \mathbb{N}$

e)  $x - 10 = 3$ ,  $U = \mathbb{Q}$

**2.** Verifique se o número:

a)  $5$  é raiz da equação  $4x - 7 = x + 8$ .

b)  $10$  é raiz da equação  $7x + 30 = 10x$ .

c)  $-6$  é raiz da equação  $3x - 1 = 11 + 2x$ .

d)  $-2$  é raiz da equação  $y^2 - 8 = 2y$ .

**3.** São dados os números  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{1}{6}$ .

Qual deles é a raiz da equação  $2x - \frac{1}{2} =$

$= 3x - \frac{2}{3}$ ?

**4.** A raiz da equação  $\frac{x+3}{2} + \frac{x-3}{2} = 6$

é o número racional inteiro  $7$ . Essa afirmação é verdadeira?

**5.** Quais destes números são raízes da equação  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ?

0 1 2 3 4

**POR TODA PARTE**

**Crescimento populacional**

Você sabia que a estimativa do crescimento populacional pode ser utilizada como uma das referências para calcular indicadores demográficos, sociais e econômicos? Observe os dados a seguir sobre duas cidades, Boa Vista e Goiânia. A cidade de Boa Vista, no estado de Roraima, é a capital mais distante de Brasília, e a capital mais próxima é Goiânia, no estado de Goiás.

Boa Vista é uma cidade plana, que impressiona por seu traçado moderno e por sua arborização. Quem a observar do alto perceberá suas avenidas largas que convergem para o centro, lembrando Paris. Esse projeto foi idealizado pelo arquiteto Alexandre Dernusson, nos anos 1930. A cidade é a única capital brasileira situada no Hemisfério Norte; em Boa Vista há a diferença de uma hora a menos em relação ao horário oficial brasileiro.

Informações obtidas em: PREFEITURA DE BOA VISTA. <[www.boavista.rr.gov.br/turismo/a\\_cidade.php](http://www.boavista.rr.gov.br/turismo/a_cidade.php)>. Acesso em: 2 set. 2018.

Goiânia já figurou por duas vezes entre as cidades brasileiras com melhor Índice de Qualidade de Vida (IQV). Localizada no Planalto Central, fica a 209 km de Brasília. Urbanização privilegiada, ruas limpas e bem estruturadas, riqueza em serviços e abundância em área verde são alguns dos fatores que levaram as boas condições de vida da cidade ao primeiro reconhecimento público, em 2005, por meio de pesquisa da Fundação Getulio Vargas.

Informações obtidas em: PREFEITURA DE GOIÂNIA. <[www.goiania.go.gov.br/site/index.html](http://www.goiania.go.gov.br/site/index.html)>. Acesso em: 2 set. 2018.

**Crescimento populacional**

Cidade \ Ano	Boa Vista	Goiânia
1991	144 249	922 222
1996	162 828	996 797
2000	200 568	
2007	249 853	1 244 645
2010	284 313	1 302 001

Os dados da tabela mostram como a população das duas cidades cresceu de 1991 a 2010.

Fonte: IBGE. <[www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=520870#](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=520870#)>. Acesso em: 2 set. 2018.

**1. Releia os textos e, em duplas, resolvam no caderno os itens abaixo:**

- a) Encontre uma equação que permita relacionar as distâncias de Boa Vista e Goiânia a Brasília, sabendo que Boa Vista fica 4 066 km mais distante de Brasília do que Goiânia.
- b) Elabore uma equação para descobrir qual era aproximadamente a população de Goiânia em 2000, sabendo que o crescimento de sua população entre 1996 e 2000 foi de aproximadamente 96 210 habitantes.
- c) Pesquise as populações atuais dessas duas cidades e verifique de quanto foi o crescimento (ou retração) populacional de 2010 para o ano da pesquisa.

CAPÍTULO  
**6**

## EQUAÇÕES EQUIVALENTES

A primeira referência a equações de que se tem notícia consta no papiro de Rhind, um dos documentos egípcios mais antigos que tratam da Matemática.

Os egípcios não utilizavam a notação algébrica atual, e os métodos de solução de uma equação eram complexos e cansativos.

Os gregos resolviam equações usando a Geometria.

Na obra **Os elementos**, de Euclides de Alexandria, encontramos soluções geométricas de equações.

Foram os árabes que, cultivando a matemática dos gregos, promoveram um acentuado progresso na resolução de equações. No estudo dos árabes, destaca-se o trabalho de al-Khwarizmi (século IX), que resolveu e discutiu equações de vários tipos.

**SAIBA QUE**

Euclides de Alexandria viveu por volta de 300 a.C. e participou da Escola de Alexandria. Escreveu vários tratados sobre ótica, astronomia, música e mecânica. Euclides é mais conhecido por ter sistematizado o conhecimento em Geometria.

### ☉ Como reconhecer equações equivalentes

Um número pode ser representado de diferentes modos. Por exemplo, podemos representar o número 9 de diversas maneiras:

$$3^2 \quad 2^3 + 1 \quad 5^2 - 4^2 \quad 18 : 2 \quad 6 + 3 \quad 10 - 1$$

A maneira mais simples de todas é, sem dúvida, **9**.

Fato semelhante ocorre com as equações. Veja a seguir.

- Observe as equações, sendo  $U = \mathbb{Q}$ :  
 $x + 3 = 10 \longrightarrow$  raiz ou solução: 7  
 $x = 10 - 3 \longrightarrow$  raiz ou solução: 7  
 $x = 7 \longrightarrow$  raiz ou solução: 7

As equações  $x + 3 = 10$ ,  $x = 10 - 3$  e  $x = 7$  são chamadas **equações equivalentes**, porque apresentam a mesma raiz ou solução em um mesmo conjunto universo. O modo mais simples de representar essas equações é  $x = 7$ .

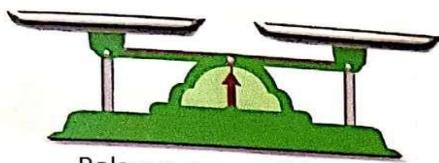
Em um mesmo conjunto universo, duas ou mais equações que apresentam a mesma raiz ou solução são denominadas **equações equivalentes**.

## Escrever uma equação equivalente a uma equação dada

podemos escrever uma equação equivalente a uma equação dada por meio de algumas transformações baseadas nos **princípios de equivalência** de uma igualdade:

- se  $a = b$ , então  $a + c = b + c$  (princípio aditivo);
- se  $a = b$ , então  $a \cdot c = b \cdot c$  (princípio multiplicativo).

Vamos ilustrar os princípios de equivalência nas equações, utilizando figuras:



Balança em equilíbrio.



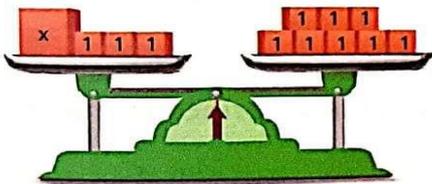
Equivale a  $x$  quilogramas.



Equivale a 1 quilograma.

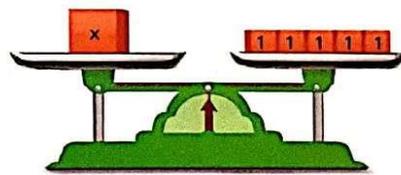
- 1 Vamos obter uma equação equivalente à equação  $x + 3 = 8$  e escrevê-la de modo mais simples.

Supondo que  $x$ , 3 e 8 sejam as massas colocadas nos pratos de uma balança em equilíbrio, temos:



$$x + 3 = 8$$

Se retirarmos três unidades da quantidade inicial de cada prato da balança, ela permanecerá em equilíbrio e teremos:



$$x = 5 \rightarrow S = \{5\}$$

ILUSTRAÇÕES LUCAS FARAUJ

Veja o que fizemos:

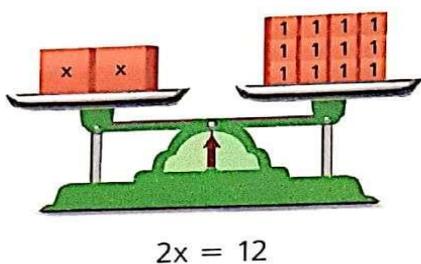
- $x + 3 = 8$  → equação dada, para a qual  $S = \{5\}$
- $x + 3 + (-3) = 8 + (-3)$  → adicionamos  $(-3)$  aos dois membros da equação
- $x + 3 - 3 = 8 - 3$  → anulamos números opostos que estão no mesmo membro
- $x = 5$  → equação mais simples equivalente à equação dada, pois  $S = \{5\}$

As equações  $x + 3 = 8$  e  $x = 5$  são equivalentes, pois ambas apresentam a mesma solução, o número 5.

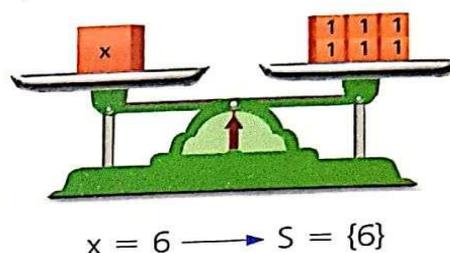
Observe que, para obter a equação  $x = 5$ , equivalente à equação dada, adicionamos um mesmo número aos dois membros da equação  $x + 3 = 8$  (**princípio aditivo** da igualdade).

- 2 Vamos obter uma equação equivalente à equação  $2x = 12$  e escrevê-la de modo mais simples.

Supondo que  $2x$  e  $12$  sejam as massas colocadas em pratos de uma balança em equilíbrio, temos:



Se deixarmos a metade das massas da quantidade inicial em cada prato, o que significa multiplicar a quantidade inicial por  $\frac{1}{2}$ , a balança permanecerá em equilíbrio:



ILUSTRAÇÕES: LUCAS FARAUJ

Veja o que fizemos:

$2x = 12 \longrightarrow$  equação dada, para a qual  $S = \{6\}$

$\frac{1}{2} \cdot (2x) = \frac{1}{2} \cdot (12) \longrightarrow$  multiplicamos os dois membros da equação por  $\frac{1}{2}$

$x = 6 \longrightarrow$  equação elementar equivalente à equação dada, pois  $S = \{6\}$

As equações  $2x = 12$  e  $x = 6$  são equivalentes, pois apresentam a mesma solução o número 6.

Observe que, para obter a equação  $x = 6$ , equivalente à equação dada, multiplicamos os dois membros da equação  $2x = 12$  por um mesmo número (**princípio multiplicativo da igualdade**).

- 3 Vamos obter uma equação equivalente à equação  $\frac{x}{4} = \frac{1}{6}$  e escrevê-la de modo mais simples.

- Aplicando o princípio multiplicativo, multiplicamos os dois membros por 4, obtendo uma equação equivalente.

$$\frac{x}{4} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{x}{\cancel{4}} \cdot (\cancel{4}) = \frac{1}{6} \cdot (4) \Rightarrow x = \frac{4}{6}$$

- Depois, utilizamos a simplificação de frações:

$$x = \frac{4}{6} \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

As equações  $\frac{x}{4} = \frac{1}{6}$  e  $x = \frac{2}{3}$  são equivalentes, pois apresentam a mesma solução,

o número  $\frac{2}{3}$ , e  $x = \frac{2}{3}$  é uma forma mais simples de escrever a equação  $\frac{x}{4} = \frac{1}{6}$ .

4. Vamos obter uma equação equivalente à equação  $5x + 1 = 21$ , escrita em uma forma mais simples.
- Aplicando o princípio aditivo, adicionamos  $-1$  aos dois membros da equação e teremos uma equação equivalente:

$$5x + 1 = 21 \Rightarrow 5x + 1 - 1 = 21 - 1 \Rightarrow 5x = 20$$

- Aplicando o princípio multiplicativo, multiplicamos os dois membros da equação por  $\frac{1}{5}$  e teremos uma equação equivalente:

$$5x = 20 \Rightarrow 5x \cdot \left(\frac{1}{5}\right) = 20 \cdot \left(\frac{1}{5}\right) \Rightarrow 1x = 4 \Rightarrow x = 4$$

As equações  $5x + 1 = 21$  e  $x = 4$  são equivalentes, pois apresentam a mesma solução (o número 4), e  $x = 4$  é uma forma mais simples de escrever a equação  $5x + 1 = 21$ .

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Considerando os pares de equações em cada item, verifique se são ou não equivalentes no universo  $\mathbb{Q}$ :

- a)  $x + 4 = 7$  e  $x = 7 - 4$ .
- b)  $x + 2 = 9$  e  $x = 7$ .
- c)  $x - 5 = 0$  e  $x = -5$ .
- d)  $2x = 18$  e  $x = 9$ .
- e)  $5x = -15$  e  $x = 3$ .
- f)  $x - 1 = -3$  e  $x = -2$ .

2. Usando os princípios de equivalência, escreva, na forma mais simples possível, uma equação equivalente a cada uma das equações a seguir no universo  $\mathbb{Q}$ .

- a)  $x + 2 = 5$
- b)  $x - 11 = 0$
- c)  $4x = -8$
- d)  $x - 2 = -1$
- e)  $6x = 6$
- f)  $3x = 7$
- g)  $5x + 1 = 16$
- h)  $\frac{x}{4} = \frac{3}{10}$

3. Forme, com as equações a seguir, todos os possíveis pares de equações equivalentes.

- a)  $2x - 7 = 9$
- b)  $x = 8$
- c)  $x + 1 = \frac{3}{4}$
- d)  $x = 9$
- e)  $x = -\frac{1}{4}$
- f)  $4x + 1 = 37$

4. Sônia abriu uma conta poupança com R\$ 120,00 e, alguns dias depois, precisou sacar  $x$  reais desse valor. Sabendo que após o saque o saldo da poupança é R\$ 80,00, escreva uma equação que descreva essa situação.

5. Quais das equações a seguir são equivalentes à equação que você escreveu na atividade anterior?

- a)  $240 - 2x = 160$
- b)  $120 = 80 - x$
- c)  $-x = 80 + 120$
- d)  $x = 40$

### DESCUBRA MAIS

**Equação: o idioma da Álgebra** (coleção Contando a história da Matemática), de Oscar Guelli. Editora Ática, 1999.

Com esse livro, você conhecerá a história da transformação da Álgebra, vendo como ela se desenvolveu em várias épocas e culturas. Afinal, não há melhor maneira de se resolver problemas matemáticos do que usando a Álgebra.



## EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA

Estas equações com uma incógnita são exemplos de equações do 1º grau.

$$x - 6 = 0$$

$$3x - 12 = 0$$

$$3t + 5 = 0$$

$$-2y - 10 = 0$$

Toda equação que pode ser reduzida à forma  $ax + b = 0$ , em que  $x$  representa a incógnita e  $a$  e  $b$  são números racionais, com  $a \neq 0$ , é denominada **equação do 1º grau** na incógnita  $x$ .

Os números  $a$  e  $b$  são denominados **coeficientes** da equação.

- $3x - 12 = 0$  —→ equação do 1º grau na incógnita  $x$ , com coeficientes  $a = 3$  e  $b = -12$ .
- $-2y - 10 = 0$  —→ equação do 1º grau na incógnita  $y$ , com coeficientes  $a = -2$  e  $b = -10$ .

Há, ainda, equações do 1º grau que, aparentemente, não estão na forma  $ax + b = 0$ , por exemplo  $3(x - 1) = 6$ .

Nesses casos, fazendo transformações com base nos princípios de equivalência das igualdades, essas equações podem ser reduzidas à forma  $ax + b = 0$ .

### ⊗ Resolvendo equações do 1º grau com uma incógnita

Consideremos a equação  $\frac{x}{2} + 3 = 2(x - 1)$ , no universo  $\mathbb{Q}$ , cuja incógnita é representada pela letra  $x$  ( $x$  é um número racional desconhecido).

Essa equação estabelece, em uma linguagem matemática, que, para um certo número racional  $x$ , as expressões  $\frac{x}{2} + 3$  e  $2(x - 1)$  representam o mesmo valor numérico.

**Observação:** resolver a equação significa obter sua solução no universo dado, caso exista.

Para resolver uma equação do 1º grau com uma incógnita, acompanhe as situações a seguir.

1 Vamos resolver a equação  $5x + 1 = 36$ , sendo  $U = \mathbb{Q}$ .

- Aplicando o princípio aditivo, adicionamos  $(-1)$  aos dois membros da equação, isolando o termo que contém a incógnita  $x$  no 1º membro:

$$5x + 1 = 36$$

$$5x + 1 + (-1) = 36 + (-1)$$

$$5x + 1 - 1 = 36 - 1$$

$$5x = 35$$

- Aplicando o princípio multiplicativo, multiplicamos os dois membros da equação por  $\frac{1}{5}$ , descobrindo, assim, o valor do número  $x$ .

$$5x \cdot \left(\frac{1}{5}\right) = 35 \cdot \left(\frac{1}{5}\right) \Rightarrow x = 7$$

De forma prática:

$$\left[ \begin{array}{l} 5x + 1 = 36 \\ 5x = 36 - 1 \longrightarrow \text{pelo princípio aditivo} \\ 5x = 35 \\ x = \frac{35}{5} \longrightarrow \text{pelo princípio multiplicativo} \\ x = 7 \end{array} \right.$$

Como  $7 \in \mathbb{Q}$ , temos que 7 é a raiz ou solução da equação.

2 Agora, vamos resolver a equação  $7x = 4x + 5$ , sendo  $U = \mathbb{Q}$ .

- Aplicando o princípio aditivo, adicionamos  $(-4x)$  aos dois membros da equação, isolando no 1º membro apenas os termos que contêm  $x$ :

$$7x = 4x + 5$$

$$7x + (-4x) = 4x + 5 + (-4x)$$

$$7x - 4x = 4x + 5 - 4x$$

$$3x = 5$$

- Aplicando o princípio multiplicativo, multiplicamos os dois membros da equação por  $\frac{1}{3}$ , descobrindo, assim, o valor da incógnita  $x$ .

$$3x \cdot \left(\frac{1}{3}\right) = 5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right) \Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

De forma prática:

$$\left[ \begin{array}{l} 7x = 4x + 5 \\ 7x - 4x = 5 \longrightarrow \text{pelo princípio aditivo} \\ 3x = 5 \\ x = \frac{5}{3} \longrightarrow \text{pelo princípio multiplicativo} \end{array} \right.$$

Como  $\frac{5}{3} \in \mathbb{Q}$ , o número  $\frac{5}{3}$  é a raiz ou solução da equação.

**3** Vamos resolver a equação  $9x - 7 = 5x + 13$ , sendo  $U = \mathbb{Q}$ . Para isso, devemos isolar no primeiro membro todos os termos da equação que apresentem a incógnita  $x$  e, no 2º membro, os termos que não apresentam a incógnita.

- Inicialmente, adicionamos (+7) aos dois membros da equação, de modo que todos os termos que não apresentam a incógnita  $x$  fiquem no 2º membro da equação:

$$9x - 7 + (+7) = 5x + 13 + (+7)$$

$$9x - 7 + 7 = 5x + 13 + 7$$

$$9x = 5x + 20$$

- Vamos, agora, adicionar (-5x) aos dois membros da equação, isolando no 1º membro todos os termos que apresentam a incógnita  $x$ :

$$9x + (-5x) = 5x + 20 + (-5x)$$

$$9x - 5x = 5x + 20 - 5x$$

$$4x = 20$$

- Multiplicamos os dois membros da equação por  $\frac{1}{4}$  para determinar o valor da incógnita  $x$ .

$$4x \cdot \left(\frac{1}{4}\right) = 20 \cdot \left(\frac{1}{4}\right) \Rightarrow x = 5$$

De forma prática:

$$9x - 7 = 5x + 13$$

$$9x = 5x + 13 + 7 \longrightarrow \text{pelo princípio aditivo}$$

$$9x = 5x + 20$$

$$9x - 5x = 20 \longrightarrow \text{pelo princípio aditivo}$$

$$4x = 20$$

$$x = \frac{20}{4} \longrightarrow \text{pelo princípio multiplicativo}$$

$$x = 5$$

Como  $5 \in \mathbb{Q}$ , o número 5 é a raiz ou solução da equação.

**4** Agora preste atenção ao que Cláudia está falando:

Se representarmos o número procurado pela letra  $x$ , podemos montar a seguinte equação, de acordo com o que Cláudia apresentou:

$$6x = 2x + 180$$

Resolvendo a equação, temos:

$$6x = 2x + 180$$

$$6x - 2x = 180 \longrightarrow \text{pelo princípio aditivo}$$

$$4x = 180$$

$$x = \frac{180}{4} \longrightarrow \text{pelo princípio multiplicativo}$$

$$x = 45$$

Logo, o número procurado é 45.



**ATIVIDADES**

Responda às questões no caderno.

1. Calcule a raiz ou solução das seguintes equações, sendo  $U = \mathbb{Q}$ :

- a)  $3x + 5 = 8$
- b)  $10x - 19 = 21$
- c)  $2x - 7 = -10$
- d)  $0,5x + 2,6 = 5,1$
- e)  $5x - 27 = -4x$
- f)  $9x + 5 = 4x$
- g)  $60 + 13x = 3x$
- h)  $4x - 12 = x$
- i)  $5x + 21 = 10x - 19$
- j)  $11x + 17 = 10x + 13$
- k)  $3 + 1,6x = 0,1x$

2. Ao resolver estas equações, no conjunto  $\mathbb{Q}$ , Helena verificou que duas delas eram equivalentes.

$$2x - 6 = 10$$

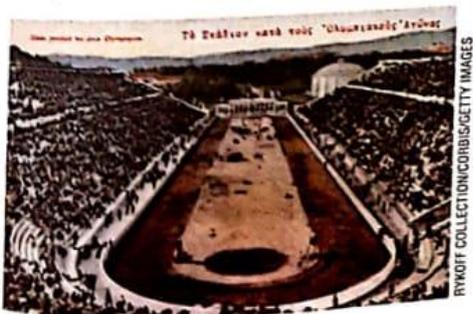
$$3x - 5 = 4$$

$$5x - 7 = 8$$

Quais são essas equações?

3. Um número  $x$  de países disputou a primeira edição dos Jogos Olímpicos da Era Moderna, realizados em 1896 na cidade de Atenas (capital da Grécia).

Se  $x$  representa a raiz da equação  $2x + 12 = 110 - 5x$ , quantos países disputaram a primeira edição dos Jogos Olímpicos da Era Moderna?



Representação do estádio nos Jogos Olímpicos de Atenas, Grécia, em 1896.

4. A Princesa Isabel, filha do imperador Dom Pedro II, oficializou a abolição da escravidão no Brasil em 1888. Ela nasceu em 1846 e viveu  $x$  anos. Sabendo que essa idade é a raiz da equação  $112 + 7x - 262 = 5x$ , em que ano a Princesa faleceu?

5. Thaís e Karina estão estudando equações. Karina escreveu estas três afirmações:

- As raízes das equações  $7x + 20 = 2(3x + 1)$  e  $9x = 20 + 8(x - 1)$  são números opostos ou simétricos.
- A raiz da equação  $3(x + 2) - 2(x - 7) = 0$  é um número negativo maior que  $-10$ .
- Se a expressão  $x - 2(3 - 2x)$  for igual a 0 (zero), o valor de  $x$  será  $-1,2$ .

Thaís propôs que, para cada sentença incorreta, Karina lhe daria 10 balas e, para cada sentença correta, ela (Thaís) daria 5 balas. Nesse caso, Thaís ganhou ou perdeu balas? Quantas balas?

6. Dada a equação  $3(1,4 - x) + 5x = -(x - 4,8)$ , use-a para montar uma questão e escolha um colega para resolvê-la. Depois, corrija a questão feita por você.

7. Filho de professores, Júlio César nasceu no Rio de Janeiro, no dia 6 de maio de 1895. Foi professor e gostava muito de escrever. Mas foi com o nome de seu personagem mais famoso, Malba Tahan, que Júlio César ficou conhecido nacionalmente. Escreveu vários livros com esse pseudônimo, sendo **O homem que calculava** o mais conhecido, com traduções para o inglês, o alemão, o italiano e o espanhol. Para saber com quantos anos Júlio César morreu, descubra a raiz da equação:

$$7(2x - 50) - 4x = 10 \cdot (51,9 - 0,1x)$$

8. Determine a raiz das seguintes equações do 1º grau com uma incógnita:

a)  $\frac{x}{2} + 1 = \frac{x}{5} + \frac{1}{4}$

b)  $\frac{x}{4} + \frac{x}{3} = x - 100$

c)  $\frac{2x}{3} + \frac{5x}{6} = \frac{1}{2}$

d)  $\frac{x}{5} = 21 - \frac{x}{2}$

e)  $\frac{4}{5} + \frac{3x}{4} = \frac{1}{10} + x$

f)  $\frac{1}{6} - \frac{x}{2} = -\frac{2x}{3} + \frac{1}{4}$

9. Qual deve ser o valor de  $x$  nas equações a seguir para que se tenha  $A = B$ ?

$$A = \frac{x}{2} + \frac{2}{5}$$

$$B = 1 - \frac{3x}{4}$$

10. A raiz ou solução da equação  $x - \frac{x}{7} = 3$  é um número racional situado entre dois números inteiros. Quais são esses números inteiros?

11. Calcule a raiz ou solução das equações do 1º grau com uma incógnita, sendo  $U = \mathbb{Q}$ .

a)  $x - 4 - \frac{x+4}{3} = 0$

b)  $\frac{4x}{3} - \frac{3}{2} = \frac{x-3}{3}$

c)  $\frac{3-x}{8} = \frac{x+1}{4}$

12. Dadas as equações  $\frac{x-1}{6} - \frac{x-2}{9} = \frac{1}{2}$  e  $\frac{2y}{3} + \frac{y-2}{9} = 8$ , qual é o valor da expressão  $x + y$ ?

13. Qual é o número racional que representa a raiz da equação  $\frac{2x-1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3x+1}{6} + \frac{x}{3}$ ?

14. A raiz da equação  $2 - x = \frac{2(x+1)}{3}$  está situada entre dois números inteiros. Quais são esses números?

15. Responda:

a) Qual é a raiz da equação a seguir?

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

b) Qual é o número que representa o quadrado da raiz dessa equação?

c) Quais são os divisores naturais do número que expressa a solução dessa equação?

16. Observe a história e responda.



Quando adicionei a metade, a quarta parte e a sexta parte de um número, obtive 88. Qual é esse número?

**DESAFIO**

17. (Unesp-SP) Como resultado de uma pesquisa sobre a relação entre o comprimento do pé de uma pessoa, em centímetros, e o número (tamanho) do calçado brasileiro, Carla obteve uma fórmula que dá, em média, o número inteiro  $n$  (tamanho do calçado) em função do comprimento  $c$  do pé, em centímetro.

Pela fórmula, tem-se  $n = [x]$ , em que  $x = \frac{5}{4}c + 7$  e  $[x]$  indica o menor inteiro maior ou igual a  $x$ . Por exemplo, se  $c = 9$  cm, então  $x = 18,25$  e  $n = [18,25] = 19$ . Com base nessa fórmula:

a) determine o número do calçado correspondente a um pé cujo comprimento é 22 cm;

b) se o comprimento  $c$  do pé de uma pessoa é 24 cm, então ela calça 37. Se  $c > 24$  cm, essa pessoa calça 38 ou mais. Determine o maior comprimento possível, em centímetro, que pode ter o pé de uma pessoa que calça 38.

**PARA QUEM QUER MAIS**

**A arte de fazer e desfazer**

Que tal construir uma expressão numérica e depois desfazê-la? Para desfazer é fácil: é só usar as operações inversas. Vamos ver como podemos fazer isso!

**Construindo e desfazendo uma expressão**

Construindo a expressão	
Começo com o número 4.	
Multiplico esse número por 3	→ $3 \cdot 4$
Subtraio 5 do produto	→ $(3 \cdot 4) - 5$
Obtenho o número 7.	

Desfazendo a expressão	
Começo com o número 7.	
Adiciono 5 a esse número	→ $7 + 5$
Divido a soma por 3	→ $(7 + 5) : 3$
Obtenho o número 4.	

Vamos, agora, construir e resolver uma equação.

**Construindo e resolvendo uma equação**

Construindo a equação	
Penso em um número $x$ .	
Multiplico esse número por 3	→ $3x$
Subtraio 5 do resultado	→ $3x - 5$
Obtenho 7	→ $3x - 5 = 7$

Qual é o número  $x$ ?

Resolvendo a equação	
Começo com o número 7.	
Adiciono 5 a esse número	→ $7 + 5$
Divido a soma por 3	→ $(7 + 5) : 3$
Obtenho o número 4.	
Logo, o número pensado é 4.	

Agora, crie uma equação. Depois, troque a sua equação com a de um colega de classe. Você resolve a equação dele, e ele resolve a sua.

CAPÍTULO  
**8**

# EQUAÇÕES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Vamos usar o que aprendemos sobre as equações do 1º grau com uma incógnita na resolução de problemas. Observe alguns passos que podemos seguir:

- 1º passo:** Ler com atenção o problema e levantar os dados.
- 2º passo:** Traduzir o enunciado para a linguagem das equações.
- 3º passo:** Resolver a equação estabelecida.
- 4º passo:** Analisar o resultado obtido e dar a resposta conveniente.

Acompanhe a resolução das situações a seguir:

- 1** Em uma classe, 20% dos alunos treinam capoeira. Sabendo-se que os outros 24 alunos treinam outros esportes, quantos alunos há, ao todo, nessa classe?

**1º passo:** O problema pede que encontre o total de alunos da classe, informando que 20% treinam capoeira e os demais, 24 alunos, outros esportes.

Lembremos que:  $20\% = \frac{20}{100} = 0,20$ .

**2º passo:** Vamos indicar o total de alunos pela letra  $x$  e escrever a equação correspondente, usando a incógnita  $x$  onde for necessário indicar o número desconhecido:

$$0,20x + 24 = x$$

- número total de alunos da turma
- número de alunos que treinam outros esportes
- número de alunos que treinam capoeira

**3º passo:** Resolvendo a equação, temos:

Podemos também resolver essa equação deixando os termos que têm  $x$  no segundo membro. Assim, temos:

$$0,20x + 24 = x$$

$$24 = x - 0,20x$$

$$24 = 0,8x$$

$$\frac{24}{0,8} = x \Rightarrow 30 = x, \text{ ou seja, } x = 30$$

**4º passo:** Nessa classe, há 30 alunos.

Podemos fazer uma análise do resultado obtido calculando 20% de 30. Veremos que 20% de 30 equivalem a 6 e que  $30 - 6 = 24$  (os alunos que praticam outros esportes). Com isso, verificamos que a resposta está correta.

- 2 No Colégio do Bairro há turmas de 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Nesse colégio um terço dos alunos cursa o 6º ano; um quarto cursa o 7º ano; três décimos dos alunos estudam no 8º ano; e 140 alunos estão no 9º ano. Quantos alunos estudam nas turmas de 6º ao 9º ano dessa escola?

**1º passo:** O problema pede que descubra o número de alunos que estudam no 6º, 7º, 8º e 9º anos da escola, informando dados de cada ano.

**2º passo:** Vamos representar esse número pela letra  $x$  e escrever a equação correspondente.

$$\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x + \frac{3}{10}x + 140 = x$$

$\frac{1}{3}x$  → estuda no 6º ano  
 $\frac{1}{4}x$  → estuda no 7º ano  
 $\frac{3}{10}x$  → estudam no 8º ano  
 $140$  → estudam no 9º ano  
 $x$  → total de alunos

**3º passo:** Resolvendo a equação, temos:

$$\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x + \frac{3}{10}x + 140 = x$$

$$\frac{20}{60}x + \frac{15}{60}x + \frac{18}{60}x + \frac{8400}{60} = \frac{60}{60}x$$

$$20x + 15x + 18x + 8400 = 60x$$

$$20x + 15x + 18x - 60x = -8400$$

$$(-1) \cdot -7x = -8400 \cdot (-1) \rightarrow \text{usando o princípio multiplicativo, multiplicamos ambos os membros por } -1$$

$$7x = 8400$$

$$x = \frac{8400}{7} \Rightarrow x = 1200$$

**4º passo:** Estudam 1200 alunos nas turmas do 6º ao 9º ano nessa escola.

## NÓS

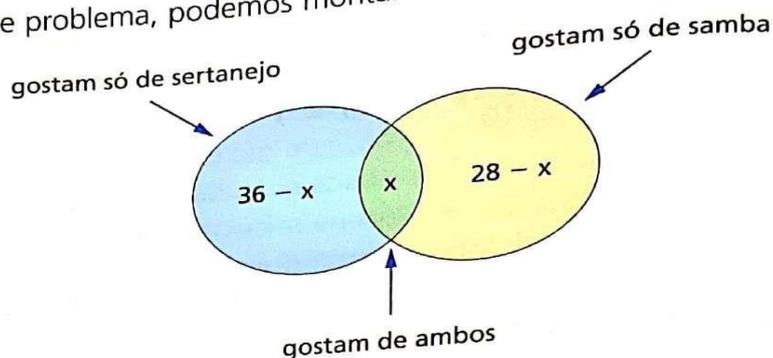
### A influência da cultura africana no Brasil

A cultura brasileira é muito diversificada. O Brasil tem forte influência de origem africana, portuguesa e indígena, e isso pode ser notado nas manifestações musicais, religiosas e na culinária. A capoeira é um dos exemplos da nossa cultura que têm origem africana. No início, a capoeira era ensinada pelos escravos vindos da África aos negros cativos brasileiros, e os movimentos da luta foram adaptados aos ritmos das músicas para parecer uma dança, pois os senhores de engenho não permitiam que os escravos aprendessem a lutar.

- Pesquise outras influências da cultura afrodescendente no Brasil.
- Você acha importante conhecer e valorizar a cultura brasileira? Por quê?

- 3 Uma pesquisa, realizada com os alunos de uma classe da Escola Laranjeira, mostrou que os 42 alunos dessa classe ou gostam somente de samba, ou gostam somente de música sertaneja, ou gostam dos dois tipos de música. Quando a professora perguntou:

— Quem gosta de música sertaneja?  
36 alunos levantaram a mão.  
E quando a professora perguntou:  
— Quem gosta de samba?  
28 alunos levantaram a mão.  
Nessa turma, quantos alunos gostam tanto de música sertaneja quanto de samba?  
Para resolver esse problema, podemos montar um diagrama.



**1º passo:** No diagrama, a parte em verde ( $x$ ) representa o número de alunos que gostam, ao mesmo tempo, dos dois tipos de música.

A parte em azul ( $36 - x$ ) representa o número de alunos que gostam de música sertaneja, mas não gostam de samba.

A parte em amarelo ( $28 - x$ ) representa o número de alunos que gostam de samba, mas não gostam de música sertaneja.

**2º passo:** A soma desses números é o total de alunos da sala. Assim, montamos a equação:

$$(36 - x) + x + (28 - x) = 42$$

- total de alunos
- gostam apenas de samba
- gostam dos dois tipos de música
- gostam apenas de música sertaneja

**3º passo:** Resolvendo a equação, temos:

$$\begin{aligned} (36 - x) + x + (28 - x) &= 42 \\ 36 - x + x + 28 - x &= 42 \\ -x + 64 &= 42 \\ -x &= 42 - 64 \\ (-1) \cdot -x &= -22 \cdot (-1) \\ x &= 22 \end{aligned}$$

**4º passo:** Nessa turma há 22 alunos que gostam, ao mesmo tempo, dos dois tipos de música.

## ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Em uma turma de 30 alunos, 6 escrevem apenas com a mão esquerda (são canhotos), e 2 escrevem com as duas mãos (são ambidestros). Quantos alunos escrevem apenas com a mão direita (são destros)?
2. Guilherme e Tiago compraram 200 figurinhas. Dessas, 36 foram rasgadas e não puderam ser aproveitadas. Das figurinhas restantes, Guilherme ficou com 20 a mais que Tiago. Com quantas figurinhas cada um ficou?
3. Os médicos do pronto-socorro de um hospital atenderam 1 400 pessoas no primeiro semestre de 2012. Em janeiro, foram atendidas 180 pessoas e, em junho, 160 pessoas. O número de pessoas atendidas nos outros meses do semestre foi o mesmo em cada mês. Quantas pessoas foram atendidas em cada um desses meses?
4. Uma tábua tem 120 cm de comprimento e deve ser dividida em duas partes, de tal forma que o comprimento da menor seja igual a  $\frac{3}{5}$  do comprimento da maior. Qual será, em metros, o comprimento da menor parte?
5. Foi feita uma pesquisa sobre a preferência de leitura de três revistas. Veja o resultado dessa pesquisa:
  - a terça parte dos entrevistados liam a revista A;
  - $\frac{2}{5}$  dos entrevistados liam a revista B;
  - 832 pessoas liam a revista C.Sabendo que cada pessoa lia apenas uma das revistas, quantas pessoas foram entrevistadas?

6. Em uma eleição com dois candidatos, A e B, uma pesquisa mostra que 40% dos eleitores votarão no candidato A e 35%, no candidato B. Se entre os pesquisados ainda há 3 500 indecisos, quantos eleitores participaram dessa pesquisa?
7. Um reservatório estava totalmente cheio de água. Inicialmente, esvaziou-se  $\frac{1}{3}$  da capacidade desse reservatório e, depois, foram retirados 400 litros de água. O volume de água que restou no reservatório corresponde a  $\frac{3}{5}$  da capacidade do reservatório. Quantos litros de água cabem nesse reservatório?

## DESAFIO

8. Essa situação foi adaptada de um problema hindu do século VII.

Uma moça usava um colar de pérolas, que se rompeu. Um sexto das pérolas caiu para a direita, um quinto caiu para a esquerda, um terço a moça conseguiu segurar com a mão direita, um décimo com a mão esquerda, e 6 pérolas continuaram presas no colar. Quantas pérolas tinha esse colar?

9. Esse foi um problema elaborado por Bhaskara, um matemático hindu do século XII.

“A quinta parte de um enxame de abelhas pousou numa flor da *Kadamba*, a terça parte numa flor de *Silinda*. O triplo da diferença desses dois números, ó bela com olhos de gazela, voa sobre a flor da *Krutaja*. A abelha que sobra, atraída pelo perfume dum jasmim e dum *pandanus*, paira desorientada no ar; diz-me, amada, o número de abelhas.”

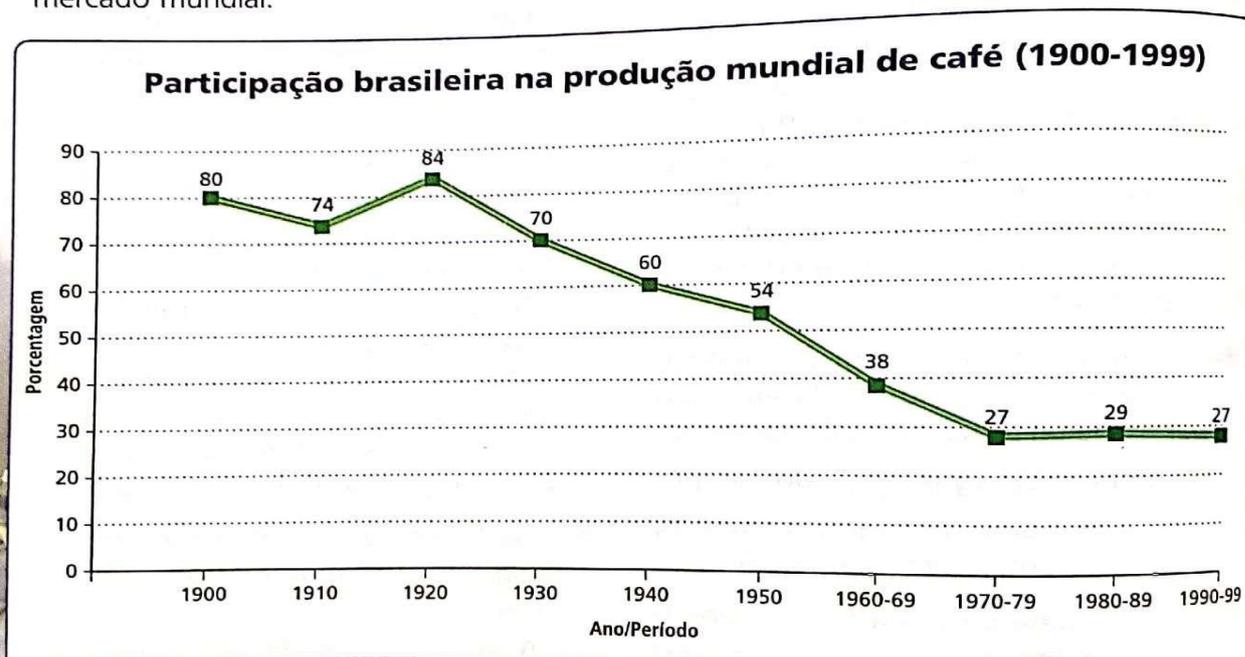
## TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

### Gráfico de linhas (ou de segmentos)

As primeiras mudas de café chegaram ao Brasil no começo do século XVIII e já no fim desse século, o país começou a exportar o produto, mas em pequenas quantidades. No começo do século XIX, já se exportava cerca de 80 mil arrobas de café por ano.

Durante todo o século XIX, o café foi a maior fonte de riqueza do Brasil. Por esse motivo, o café ficou popularmente conhecido como "ouro verde" ou "ouro negro". No começo do século XX, era responsável por cerca de  $\frac{3}{4}$  do valor total das exportações brasileiras. Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de café.

Observe no gráfico de linhas, a seguir, a participação do Brasil na exportação de café no mercado mundial.



Fonte: O CAFÉ no Brasil - história, produção e exportação. Revista Cafeicultura. Disponível em: <<http://revistacafeicultura.com.br/?mat=3640>>. Acesso em: 29 out. 2018.

1. De acordo com o gráfico da página anterior, responda às questões a seguir.
- Em qual ano foi verificada a maior participação do Brasil na produção mundial de café?
  - Em qual período a participação brasileira na produção mundial de café ficou abaixo de 50%?
  - De quanto foi a redução, em porcentagem, da participação do Brasil na produção mundial de café do ano de 1950 para o período 1960-69?
  - Forme dupla com um colega e, no caderno, elaborem um texto usando as informações apresentadas no gráfico.

No fim da década de 1920, a produção de café no Brasil cresceu muito, mas no final de 1929, com a quebra da bolsa de Nova York, o preço do café desabou e as exportações caíram.

2. Veja a seguir a quantidade de café exportado pelo Brasil entre o fim da década de 1920 e o começo da década de 1930.

**Exportação de café pelo Brasil**

Ano	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Quantidade (em arrobas)	60 milhões	55 milhões	77 milhões	37 milhões	43 milhões	24 milhões	40 milhões
x indica a quantidade de milhões de sacas	$2x = 30$	$4x = 55$	$4x - 7 = 70$	$4x = 37$	$8x = 86$	$x - 2 = 4$	$x = 20 - x$

Fontes: Iapar (Instituto Agrônômico do Paraná), ICC (Conselho Internacional do Café) e DNC (Departamento Nacional do Café).

Agora, responda às questões no caderno.

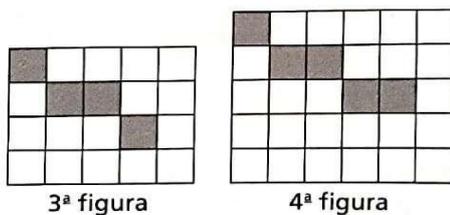
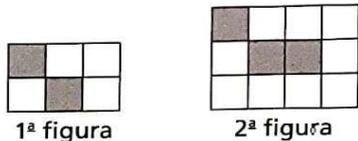
- A tabela mostra a exportação de café em arrobas (considere 1 arroba = 15 kg), mas normalmente a exportação é indicada em sacas de café (considere 1 saca = 60 kg). Resolva as equações e faça uma nova tabela, indicando o ano e a quantidade de sacas de café exportadas.
- A partir da tabela que você fez, construa um gráfico de linhas com a exportação de sacas de café de 1927 a 1933.
- Apesar de todas as crises, desde de 1900 o Brasil sempre foi o maior produtor e exportador de café. Em julho de 2018, o café representou cerca de 2,6 bilhões de dólares nas exportações do Brasil. Sabendo que uma saca de café foi cotada em 154 dólares, quantas sacas de café foram exportadas?
- As exportações de café pelo Brasil no começo do século XX girava em torno de 2 milhões de dólares. Sabendo que cerca de  $\frac{3}{4}$  do valor total das exportações brasileiras correspondia ao café, qual era o valor estimado do total das exportações do Brasil nessa época?

**RETOMANDO O QUE APRENDEU**

Responda às questões no caderno.

1. (OBM) Esmeralda adora os números triangulares (ou seja, os números 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, ...), tanto que mudou de lugar os números 1, 2, 3, ..., 11 do relógio de parede do seu quarto de modo que a soma de cada par de números vizinhos é um número triangular. Ela deixou o 12 no seu lugar original. Que número ocupa o lugar que era do 6 no relógio original?
- a) 1                      c) 5                      e) 11  
b) 4                      d) 10

2. (Vunesp) Considere que a regra de formação das figuras seguintes permaneça a mesma. Pode-se afirmar que o número de quadrados brancos da 10ª figura será:



- a) 100                      d) 121  
b) 109                      e) 144  
c) 112

3. São dados três números naturais:

$2x$        $x$        $x + 4$

- a) Dê a expressão algébrica que representa a soma desses três números.  
b) Se a soma desses três números é 116, qual o produto desses três números?

4. O professor escreveu no quadro de giz esta equação:

$$2(1 - 0,4x) + x = 4(0,1x - 0,4)$$

O valor de  $x$ , nessa equação, é igual a:

- a) 18                      c) 1,8                      e) 3,6  
b) -18                      d) -1,8

5. A média aritmética dos números expressos a seguir é 12,5.

$(x - 4)$        $x$        $2x$        $2(x + 6)$

Qual é o número  $x$ ?

- a) 5                      c) 7                      e) 10  
b) 6                      d) 8

6. Uma tábua com 5,85 metros de comprimento foi dividida em três partes. A primeira delas tem 1,80 m de comprimento, enquanto a segunda tem o dobro do comprimento da terceira. Qual é, em metros, o comprimento da segunda parte da tábua?

- a) 1,35 m                      d) 3,20 m  
b) 2,70 m                      e) 4,05 m  
c) 2,80 m

7. Um tanque está completamente cheio de água. Deixando escoar 68 litros de água, o tanque fica ainda com a terça parte de sua capacidade. Qual é a capacidade desse tanque?

- a) 100 litros.                      d) 106 litros.  
b) 102 litros.                      e) 108 litros.  
c) 104 litros.

8. Em um torneio de futebol, uma equipe venceu  $\frac{3}{5}$  dos jogos que disputou, empatou  $\frac{1}{3}$  dos jogos e perdeu apenas 2. Essas informações nos mostram que a equipe venceu:



- a) 30 jogos.                      d) 18 jogos.  
b) 24 jogos.                      e) 10 jogos.  
c) 20 jogos.

9. Sabe-se que as expressões abaixo são iguais. Nessas condições, qual é o valor do número  $x$ ?

$$2,8 + 2(1 + 1,5x) \qquad 3(1,2x - 2,4)$$

Escreva outra expressão com a incógnita  $x$ , igual a essas duas, e dê o valor de  $x$ .

10. Na equação  $(y - 3)x + 4(y - 5) = -3x$ , temos  $x = 2$ . Qual é o número que expressa o valor da letra  $y$ ?

11. De acordo com dados do IBGE, a expectativa de vida do brasileiro em 2010 correspondia, em anos, à raiz da equação  $5(x + 60) - 400,7 = 8(x - 40)$ . Qual era a esperança de vida do brasileiro em 2010?

12. Os gerentes de uma empresa entrevistaram 420 candidatos a determinado emprego e rejeitaram um número de candidatos igual a 5 vezes o número de candidatos aceitos. Então, o número de candidatos aceitos foi:

- a) 84                                      d) 65  
b) 75                                      e) 60  
c) 70

### UM NOVO OLHAR

Nesta Unidade, foram abordados: sequências numéricas recursivas e sequências numéricas não recursivas, lei de formação de uma sequência e termo geral, expressões algébricas e variável, princípios da igualdade, equações e incógnita, conjunto universo e conjunto solução, e resolução de problemas com base em equações do 1º grau.

As equações estudadas nesta Unidade serão utilizadas e aplicadas em outros contextos matemáticos que serão estudados posteriormente. Além do uso de equações na Matemática, há também o uso de equações em outras disciplinas, como em Geografia e em Ciências.

Para melhor organizar esse primeiro contato com o estudo das equações do 1º grau, sugerimos a você que faça um breve resumo de cada tópico citado anteriormente. Esse resumo deve conter um lembrete sobre cada conceito e um ou mais exemplos que considere relevante.

Com esse resumo em mãos, vamos retomar e refletir as aprendizagens que tivemos nesta Unidade.

- Como você explicaria o que é uma sequência recursiva?
- Descreva uma situação em que aparece variável e outra que envolve incógnita.
- Explique com suas palavras o princípio da igualdade e qual sua importância na resolução de uma equação do 1º grau.
- Qual é a importância de conhecer o conjunto universo de uma equação?

GEOGRAFIA

**BRASIL: VEGETAÇÃO ORIGINAL E ÁREA ANTROPIZADA**

O processo de colonização do território brasileiro teve início há mais de 500 anos e foi responsável por profundas alterações na vegetação original do país.

As diversas atividades que foram desenvolvidas de modo predatório, como algumas formas de agricultura e pecuária, além da mineração e da indústria, degeneraram a cobertura vegetal, provocando a diminuição significativa de vegetação nativa e, conseqüentemente, a modificação de suas características naturais.

Dentre as ações de desmatamento, estão as atividades agropecuárias, que necessitam de remoção de grandes áreas de vegetação nativa. Já as atividades industriais e urbanas exercem uma pressão antrópica inferior.

Além disso, as ações de desmatamento não são homogêneas no território brasileiro. As áreas de Mata Atlântica, por exemplo, devastada no processo inicial de ocupação do território, abrigam atualmente menos de 13% da mata original. Os Campos e o Cerrado ocupam, respectivamente, o segundo e o terceiro tipo de formação vegetal mais devastado do país, com apenas 18% e 34% dos remanescentes originais. A Caatinga e o Complexo do Pantanal são formações vegetais cujos índices de preservação estão acima dos 45%. Já a Floresta Amazônica, apesar da forte pressão exercida pela fronteira agropecuária, é a mais preservada, com 81,5% dos remanescentes originais.

► SOS Mata Atlântica.  
Disponível em: <<http://www.sosma.org.br>>.  
Acesso em: 17 nov. 2017.  
Site da Fundação SOS Mata Atlântica, organização não governamental criada em 1986 e dedicada à preservação dessa floresta brasileira.

**Ler o mapa**

- Considerando a ação antrópica, quais são as áreas brasileiras de maior retração da vegetação nativa?

Fonte: IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 102.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 6.101 de 19 de fevereiro de 1968.