

**Exame Nacional para Certificação de  
Competências de Jovens e Adultos**

**ENCCEJA**

**MR008-19**

# Expediente

<b>Diretora Editorial</b>	Juliana Pivotto
<b>Coordenador Editorial</b>	Mari de Barros
<b>Revisão</b>	Equipe de Revisão Nova Concursos
<b>Projeto Gráfico</b>	Equipe Nova Concursos
<b>Diagramação</b>	Janaina Holovatuk Alves

© 2019 - Todos os direitos reservados à



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

MR008-19

# Sumário

## Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Linguagens e interação humana .....	01
Texto Complementar .....	08
A beleza está nos olhos de quem a vê: literatura.....	08
As línguas estrangeiras modernas em nossa sociedade .....	08

## Matemática

A matemática: uma construção da humanidade.....	01
---	----

## Ciências Humanas e suas Tecnologias

Cartografias do mundo contemporâneo .....	01
---	----

## Ciências da Natureza e suas Tecnologias

A ciência como construção humana .....	01
--	----

## Hora de Praticar

Matemática e suas tecnologias .....	01
Ciências da natureza e suas tecnologias .....	01
Ciências humanas e suas tecnologias .....	01
Linguagens códigos e suas tecnologias.....	01

# **Linguagens, Códigos e suas Tecnologias**

### LINGUAGENS E INTERAÇÃO HUMANA

#### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

##### 1. Linguagens e produção de sentidos

É comum que aconteçam, no dia a dia, confusões como a da piada lida na seção O que você já sabe? Isso ocorre porque as atividades de linguagem são complexas, de uma variabilidade incrível, e dependem de vários fatores envolvidos na interação comunicativa.

O primeiro deles tem a ver com o fato de os sentidos dos textos serem produzidos de modo compartilhado entre os interlocutores, ou seja, aqueles com quem se fala ou para quem se escreve.

Muitas coisas não são ditas, contando-se que o leitor ou ouvinte vai concluir o que se pretendia dizer, levando em consideração a situação em que se encontra, seu conhecimento de mundo, padrões culturais, convenções sociais e históricas. Por exemplo: quando se pede ao garçom o cardápio, não é preciso explicar que a intenção é ler para escolher, entre os pratos servidos, aquele que mais agrada no momento... Esse é um dado compartilhado, dispensável nesse contexto.

Mas, na piada que você leu, o senhor que chega ao guichê esperava que o atendente soubesse que Anastácia era o nome da pessoa que o acompanhava, não o do destino da viagem. Para ter mais possibilidades de ser compreendido, o texto precisa dizer (e deixar de dizer) na medida certa para determinado interlocutor, em determinada situação. E o que é um texto? Algo que não é posto no papel também pode ser texto?

A resposta é sim. Toda ação de linguagem que acontece no mundo pode ser chamada de texto. A palavra texto, em seu sentido original, tem relação com tecido, pano, estofado. Significa obra feita de muitas partes reunidas; partes entrançadas, entrelaçadas. Como o tecido, que é formado por vários fios entrelaçados, um texto é construído a partir de um conjunto de circunstâncias que o definem: contextos social e cultural; momento histórico; relação entre os interlocutores; objetivo e tema da interação.

No processo de construção dos sentidos de um texto, o interlocutor tem um papel fundamental. É ele que, de posse de seus conhecimentos, valores e crenças, dará o significado ao que vê, ouve ou lê, construindo, em parceria com o produtor do texto, os sentidos desse texto na situação determinada em que ele está sendo visto, ouvido ou lido.

Outro fator decisivo para a construção dos sentidos do texto é a inter-relação entre seus vários elementos internos, linguísticos (palavras, frases, parágrafos etc.) e não linguísticos (imagens, gestos, cores, sons etc.). Numa aula, por exemplo, o professor conversa com os estudantes, escreve na lousa, mostra imagens, faz gestos e sinais, interagindo com eles. Também é propriedade dos textos, em geral, o

fato de estabelecerem relações com outros textos já em circulação, respeitando certa regularidade de forma, tema e estilo. Não é difícil perceber que as receitas culinárias se parecem muito umas com as outras, mesmo que os pratos que ensinam a preparar sejam diferentes, não é mesmo?

É por isso que se pode falar em gêneros textuais como famílias de texto que se parecem, que têm características importantes em comum. Ao longo desta Unidade, essas ideias serão aprofundadas. Porém, um bom ponto de partida para entender melhor o que se faz com a linguagem é ter clareza de que há sempre uma intenção comunicativa que coloca o indivíduo numa atividade social; que sempre são feitas escolhas ligadas a esse propósito, ao que se espera do interlocutor, ao modo como serão organizados os elementos do texto, à situação concreta em que a pessoa se encontra e aos textos que já estavam no mundo antes do que está sendo produzido.

##### 2. Linguagem verbal, linguagem não verbal, linguagens combinadas

Palavras, cores, desenhos, sons e gestos corporais ganham sentido quando estão dentro de um texto e, por isso, podem ser chamados de signos, isto é, tornam-se sinais, marcas, símbolos compartilhados socialmente.

A palavra, por exemplo, é um signo linguístico e o elemento de destaque nas interações pela linguagem verbal. Mas, como até mesmo as palavras possuem uma dimensão visual e sonora, é inevitável que outras linguagens participem dos textos na produção dos sentidos, como a linguagem não verbal. Em alguns textos, essa integração entre as linguagens se torna o principal recurso para alcançar o interlocutor (como anúncios publicitários, rótulos e embalagens de produtos, canções, charges, histórias em quadrinhos e a aula comentada acima, entre tantos outros). Nesses casos, foram usadas linguagens combinadas.

#### GÊNEROS: QUE TEXTO É ESSE?

##### 1. Gêneros textuais: diferentes modos de interação

Ao marcar as alternativas na primeira pergunta da seção O que você já sabe?, você sentiu dificuldade para diferenciar uma receita culinária de uma notícia, um poema de um formulário, uma história em quadrinhos de uma carta pessoal?

Provavelmente, não. Isso ocorreu porque, ao longo da sua vida, você ampliou o alcance das relações sociais, diversificando cada vez mais as situações de interação social das quais participa e aprendendo a reconhecer e fazer uso dos diferentes gêneros textuais que existem.

Também aprendeu, com suas experiências, a agrupá-los, usando critérios variados: onde são encontrados, o assunto de que tratam, a aparência, o modo como as linguagens foram usadas etc. São esses critérios que levam você a procurar notícias no

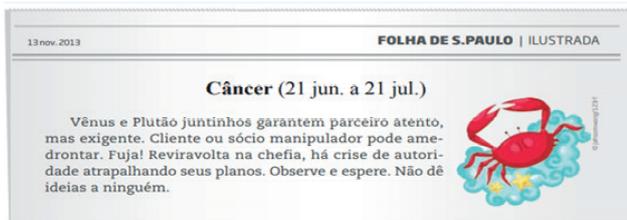
jornal, e não em livros, que o fazem preencher um formulário de modo muito diferente do que escreveria uma carta pessoal. E isso acontece com todo mundo. Quanto mais se vive, mais se conhece da linguagem e dos gêneros que fazem parte da vida.

As atividades propostas procurarão demonstrar o que é principal em cada gênero contemplado interação por meio deles.

Para isso, serão considerados quatro aspectos principais: suporte, forma, tema e estilo. Sem esquecer, é claro, de considerar em que situação os textos foram produzidos, sua função social e os interlocutores envolvidos.

### 2. Lendo textos de diferentes gêneros textuais

Você tem o hábito de ler horóscopo? Acredita que a Lua, o Sol e outros planetas podem ter relação com sua vida aqui na Terra? De acordo com a Astrologia, cada pessoa recebe a influência dos astros de modo diferente ao longo do ano. Por isso, o ano é dividido em doze períodos, cada um regido por um signo do zodíaco. Assim, dependendo do dia e do mês de nascimento, cada pessoa também é regida por um signo. O signo de câncer, por exemplo, rege as pessoas que nascem entre 21 de junho e 21 de julho.



2

O horóscopo é um gênero textual que tem como característica principal se dirigir a todas as pessoas de um mesmo signo, que podem ser homens, mulheres, adultos, jovens ou idosos.

Os textos desse gênero podem circular em suportes variados, sendo publicados em revistas, jornais e sites ou até lidos em programas de rádio e televisão. Apesar de pertencerem à esfera pública, o tema que apresentam se liga a aspectos da vida pessoal, amorosa e profissional dos leitores e à interpretação astrológica feita por um especialista no assunto.

Em relação ao estilo, o autor tem certa liberdade para utilizar uma linguagem descontraída ou então marcada por um tom místico, buscando sempre a identificação do leitor. É comum que dê conselhos, ordens e faça prescrições, por meio do uso dos verbos no imperativo e outras formas com o mesmo efeito. Às vezes, o horóscopo é escrito para um público bem específico, como em uma revista para adolescentes, por exemplo. Daí, pode ganhar estilo particular.

Observe como poderia ficar a previsão para o mesmo signo se fosse escrita para uma revista feminina para jovens:

Os astros dão a maior força para namoros mais

duradouros! De repente, aquele ficante das férias pode aparecer novamente e se tornar seu namorado oficial: repare em quem já está por perto! Se você já namora firme, seu amado estará atento a tudo o que acontece com você. Pode ser que precise encarar uma DR (discussão de relacionamento), mas que só vai aproximá-la ainda mais de seu príncipe! Se rolar alguma tensão com professores, pais ou pessoas mais velhas, não esquente e fique aberta para o diálogo! É o melhor caminho para resolver os conflitos com os coroas!

Além de se dirigir apenas para meninas, a previsão considera a rotina de uma adolescente: namoros, escola, amizades. A mudança de interlocução se reflete no texto, no enfoque que se dá aos temas, nas palavras escolhidas, no estilo adotado pelo autor.

O uso dos pontos de exclamação, de palavras e expressões como ficante, DR, príncipe, rolar, coroas faz sentido para leitores, ou melhor, leitoras adolescentes, pois expressa um uso da língua que se considera próprio dessa faixa etária. Entretanto, é possível verificar que, de modo geral, os textos desse gênero vão ter muitos aspectos em comum:

- Formato: são textos curtos, geralmente acompanhados de outros onze textos (um para cada signo do zodíaco).
- Tema: ligado à vida profissional, amorosa, familiar em sintonia com as influências astrais.
- Estilo: marcado pela citação do nome dos planetas que têm destaque naquele dia, as recomendações de como o leitor deve agir, o que deve evitar, em que deve se concentrar; a presença de verbos no imperativo ou outras formas que têm o mesmo efeito de dar conselho, orientar, instruir (repare, não esquente, fique aberta).

Agora, veja um texto de outro gênero. Usando os mesmos critérios (suporte, formato, tema, estilo), é possível reconhecer as pistas sobre o tipo de interação que estabelecem.



### #FicaDica

Astrologia: Substantivo feminino (1344) doutrina, estudo, arte ou prática cujo objetivo é decifrar a influência dos astros no curso dos acontecimentos terrestres e na vida das pessoas, em suas características psicológicas e em seu destino, explicar o mundo e prever o futuro de povos ou indivíduos; uranoscopia.

Etimologia gr. astrología, as 'astronomia, (posteriormente) astrologia', pelo lat. astrolog a, ae 'astronomia, a ciência dos astros'; ver astr(i/o)- e -logia; f. hist. 1344 astrologia, sXIV estreologia, sXIV estrolasia, sXIV estrolasia, 1431 astrellogia, sXV estrollazia

Grande Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.

Você saberia dizer onde o texto que você leu é geralmente encontrado? Como chegou a essa conclusão? O que o faz supor que seja encontrado em um dicionário é provavelmente seu repertório de leitor, que dá pistas para identificar o gênero de texto e sua finalidade.

O texto é um verbete de dicionário, usado para conhecer o significado, os usos e até a grafia correta das palavras. O suporte pode ser o livro ou, atualmente, a internet ou uma versão eletrônica para ser instalada no computador.

O formato dos verbetes de dicionário respeita, com poucas variações, um padrão: apresenta uma palavra (o que é chamada de "entrada") e, em seguida, os diversos significados que ela pode adquirir em diferentes contextos.

O verbete, além disso, informa a classe gramatical (substantivo feminino), apresenta um sinônimo (uranoscopia) e a etimologia (ciência que estuda a origem e evolução das palavras). Como, geralmente, os verbetes aparecem em conjunto nos dicionários (seguindo a ordem alfabética), a repetição dessa estrutura é o que garante a uniformidade entre eles e o fácil acesso do leitor às informações que procura.

Ainda mais porque o tema apresentará uma variação enorme por estar sempre vinculado à palavra da entrada. Imagine quantos temas uma obra como o Dicionário Eletrônico Houaiss traz em seus mais de 228 mil verbetes!

O estilo é sempre marcado pelo uso da linguagem de forma objetiva, pela presença de termos técnicos das diversas áreas do conhecimento, dados, classificações e explicações. Isso porque, em geral, são dirigidos a um público que está fazendo uma pesquisa, querendo informações diretas sobre o significado ou sobre a grafia de uma palavra, buscando esclarecer um conceito ou uma dúvida com um fim profissional ou escolar.

Além do verbete de dicionário, outros gêneros circulam na esfera escolar e de divulgação de conhecimentos científicos, como os verbetes de enciclopédia e de almanaque, o artigo de divulgação científica e o texto didático (como este que você lê), entre outros.

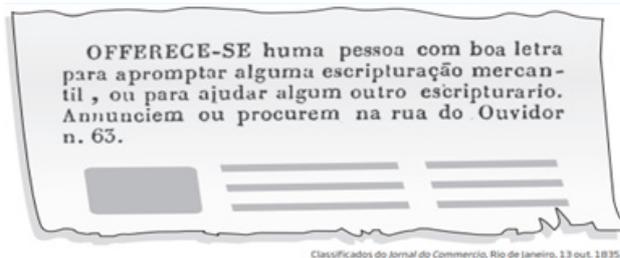
### CONTEXTOS: VARIAÇÕES HISTÓRICAS, SOCIAIS E CULTURAIS

Continuando a conversa sobre gêneros, o enfoque agora será naquilo que é chamado contexto. Você já precisou apresentar e descrever suas qualidades profissionais a fim de concorrer a uma vaga de emprego? Existem vários modos de fazer isso.

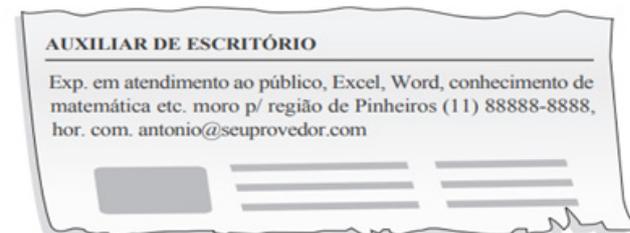
O mais comum é por meio de conversa com o próprio empregador ou de um currículo. Também é possível fazer um anúncio nos classificados de jornais e revistas. O classificado tem sua origem ligada à história dos jornais e pode ser considerado um gênero textual.

Desde as primeiras publicações, no século XIX, já era possível encontrar pessoas procurando em-

prego, vendendo ou alugando objetos, oferecendo serviços etc. Leia os dois classificados a seguir e perceba como a época influencia no modo como foram escritos.



Classificados do jornal do Commercio, Rio de Janeiro, 13 out. 1835.



Ao comparar os dois classificados, são identificados elementos comuns: os dois foram escritos por pessoas que procuravam uma vaga de trabalho, o primeiro, para ser escriturário (escrevente) mercantil ou auxiliar nessa função, o segundo, para ser auxiliar de escritório. Ambos poderiam ser publicados em jornais, o que influencia o formato dos dois textos (quanto mais curtos forem, menos custam ao anunciante).

Os dois textos começam apresentando as qualidades profissionais necessárias, usando uma linguagem econômica e objetiva, e terminam dando as informações para que os interessados estabeleçam contato. O objetivo é o mesmo; o estilo, o suporte em que poderiam ser publicados são semelhantes. Então, o que é diferente? Você estranhou a grafia das palavras "offerece-se", "huma", "apromptar"? Antes do Acordo Ortográfico de 1945, algumas palavras da língua eram escritas desse modo. Outro elemento que pode chamar a atenção é o fato de, no primeiro classificado, o contato precisar ser estabelecido pessoalmente pelo endereço oferecido. No segundo, há telefone e endereço de e-mail para isso.

Esses elementos vão delineando que a principal diferença entre os textos é o contexto histórico. Um anúncio é de 1835, o outro poderia ser escrito nos dias atuais. A distância de mais de 150 anos determina que os textos apresentem um uso da língua variado, que as palavras para descrever as qualidades dos profissionais e as tecnologias à disposição para fazer contato também sejam diferentes.

As mudanças no estilo de vida e na relação entre as pessoas, o avanço tecnológico, fatos ligados à passagem do tempo, exercem influências no modo como os textos nesse gênero são produzidos.

Do mesmo modo, embora não seja esse o caso dos anúncios classificados, fica fácil perceber como

a internet, ao favorecer a criação de novos modos de interação, propiciou também o surgimento de novos gêneros, a partir daqueles que já existiam. Alguns estudiosos dizem, por exemplo, que o blog é uma reinvenção dos diários pessoais, assim como o e-mail é um novo tipo de carta.

Afinal, ainda que fiquem evidentes algumas diferenças ligadas ao suporte (que passa a ser a tela do computador), é possível reconhecer no blog e no e-mail muitas semelhanças, respectivamente, com os diários pessoais e as cartas. Ao longo deste Caderno, outros gêneros textuais serão estudados de modo mais aprofundado.

Nesta Unidade, porém, você pôde perceber o que é um gênero textual, que papel desempenha nas interações por meio da linguagem e viu como são em situações que podem variar muito. Pôde também se perguntar sobre o uso de alguns deles, reproduzindo rotinas textuais familiares e, ao mesmo tempo, propondo variações que sirvam às atividades concretas realizadas com a linguagem.

### MÍDIAS E REPRESENTAÇÕES DO MUNDO

#### 1. As mídias

Tudo o que as pessoas sabem, tudo o que conhecem do mundo chega por duas vias diferentes. Uma delas é a observação direta, feita com os próprios sentidos (tato, olfato, visão, paladar e audição), quando vivenciam e participam dos acontecimentos. É assim que se aprende qual é a textura e o peso da água, qual o formato e os movimentos da Lua, como se comportam certos animais, plantas e pessoas.

A outra via é aquela que traz informações provenientes da vivência de outras pessoas e que são acessadas por meio de conversas, livros, revistas, cinema, jornal e outros suportes das mídias.



#### #FicaDica

Mídias: Do latim *medium*, significa meio. No Brasil, passou-se a utilizar o termo de acordo com o significado estadunidense de *media*, para designar o conjunto dos meios de comunicação de massa: televisão, rádio, cinema, internet etc.

É interessante notar a tendência de que, conforme as pessoas se tornam adultas e vão tomando consciência do mundo, a quantidade de informações que descobrem de modo direto é menor se comparada àquela que recebem por essa segunda via conversando, lendo, assistindo à TV e indo ao cinema.

Basta pensar na enorme quantidade de imagens, informações e opiniões com as quais as pessoas se deparam em apenas alguns minutos em frente à televisão. Por esse motivo, as mídias têm um papel de destaque na sociedade e na vida particu-

lar de cada um.

Com elas convive-se intensamente todos os dias: pela televisão, vê-se, por exemplo, como um terremoto aconteceu do outro lado do planeta, numa cidade distante; pelo rádio, ouve-se um jogo de futebol, a movimentação dos jogadores, o comportamento das torcidas, o placar final; pelo jornal impresso ou digital, leem-se notícias dos fatos que ocorreram em uma cidade, dos eventos políticos e culturais que você não pôde presenciar.

A interação por meio das linguagens pode acontecer numa conversa face a face, mas também pode se estabelecer entre grupos maiores de pessoas, de modo ampliado. Na interlocução estabelecida pelas mídias, o alvo é sempre um público amplo. Daí o nome comunicação de massa. Há grandes suportes que assumem esse papel: rádio, televisão, jornais digitais e impressos, revistas digitais e impressas, internet. Cada um, de modo diferente, de acordo com recursos próprios, interesses e condições específicas, procura atingir seu público.

No rádio, as mensagens são exclusivamente sonoras, mesclando sons, palavras e efeitos sonoros ligados à voz, como timbre, entonação, fluência etc. Nos programas de rádio, o ouvinte tem acesso a temáticas e conteúdos variados por meio de músicas, notícias, anúncios publicitários, entrevistas e debates. Outra característica do rádio é que as transmissões podem ser feitas ao vivo, permitindo a interação com o ouvinte em tempo real.

Na televisão, os textos verbais, escritos ou falados, mesclam-se às imagens (estáticas e em movimento) e aos sons, produzindo um efeito de realidade. É comum que os programas, noticiários e anúncios sejam gravados, mas é possível estabelecer um contato em tempo real com o espectador, como é o caso dos reality shows e programas ao vivo.

Nos jornais impressos ou mesmo em sites, a linguagem verbal tem lugar de destaque, ainda que seja indissociável de outras linguagens não verbais na composição de textos de gêneros variados, especialmente fotografias, charges, cartuns e anúncios publicitários.

Quando as pessoas leem ou ouvem notícias e reportagens em jornais impressos ou televisivos, elas raramente refletem sobre o modo como essas linguagens foram usadas e como esse uso pensado alcança os sentidos. É fácil acreditar no que se ouve, comover-se com o que é visto, aceitar como verdade tudo o que é lido. Para lidar de modo inteligente com tanta informação, é preciso desenvolver um senso crítico que permita avaliar se o que se lê ou se ouve está ou não de acordo com aquilo que se pensa e em que se acredita, se deve ser contestado, aceito ou desprezado.

Um jeito de aguçar o olhar para fazer leituras mais críticas é examinar as informações e os pontos de vista levando em conta as linguagens empregadas, seus recursos e efeitos. O jornal impresso O jornal impresso é bastante difundido e de fácil acesso. Muita gente, ao sair de casa, gosta de parar em uma banca para comprar o jornal, para dar uma olhada

# Matemática

## A MATEMÁTICA: UMA CONSTRUÇÃO DA HUMANIDADE

### 1. A Matemática e o dia-a-dia

As condições de vida da humanidade se modificaram ao longo do tempo, com o desenvolvimento da agricultura, do comércio, da indústria, do conhecimento e da tecnologia. E através das consequências do avanço em todas essas áreas. Apesar de o homem não ter registrado o que fazia e pensava no início de sua história, ele precisava resolver problemas de seu dia-a-dia, ligados à sua subsistência. Ao buscar soluções para eles, o conhecimento matemático começou a ser construído.

## CONJUNTOS NUMÉRICOS

### 1. Os números na sociedade atual

Os números governam o mundo, já diziam os matemáticos da Grécia Antiga. Pode-se dizer que, nos tempos atuais, essa frase é ainda mais verdadeira, dado o amplo uso da Matemática em atividades profissionais e científicas, nos meios de comunicação e em situações do dia a dia.

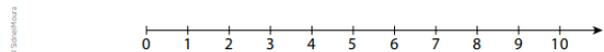
Só mesmo na imaginação e na fantasia seria possível conceber um mundo sem números, uma vez que eles são empregados para contar, medir, expressar datas, idades e endereços; estão presentes em documentos, no valor das coisas que são consumidas, em informações de embalagens, nos canais de TV, nas faixas de rádio, nas medidas de roupas... Há vários significados para os números. Na escola, eles são estudados em situações de contagem, medição, cálculo, localização e codificação.



Toda essa importância justifica a atenção que os matemáticos sempre deram ao estudo dos números, desde as primeiras contagens, há mais de 10 mil anos. Mas, se antes bastava conhecer os números como 1, 2, 3, 100, 200 etc. para contar quantidades de objetos, hoje o desenvolvimento científico – com computadores e satélites de última geração – exige o uso de números que expressam, por exemplo, a ideia de quantidades negativas e fracionárias. Por causa de sua variedade, os números foram organizados em conjuntos numéricos com base em suas características e propriedades.

### 2. Os números naturais na sociedade e na escola

Os primeiros números que você aprendeu estavam associados a situações de contagem. São os números utilizados naturalmente para contar a quantidade de objetos de uma coleção ou de um grupo de pessoas: 1, 2, 3, 4, 5, ... A esse conjunto numérico, os matemáticos acrescentaram o 0 (zero) e o denominaram conjunto dos números naturais, identificado por  $\mathbb{N}$ , cuja representação pode ser feita pela enumeração de seus elementos –  $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$  – ou na reta numérica:



É usual representar um conjunto numérico empregando marcadores de abertura e de fechamento conhecidos como chaves  $\{ \}$ .

Por exemplo, para expressar os números naturais maiores que 10 e menores que 15, nomeia-se o conjunto usando um símbolo, como a letra "A" (maiúscula), e colocam-se seus elementos entre chaves:

$$A = \{11, 12, 13, 14\}$$

Se o conjunto for infinito, é impossível expressar todos os seus elementos. Nesse caso, usa-se o código "..." (reticências), para indicar que o conjunto não acaba ali e que existem outros elementos. Considere, por exemplo, o conjunto I dos números ímpares:

$$I = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$$

Emprega-se, portanto, a linguagem matemática para expressar conjuntos numéricos. Veja alguns exemplos.

- Conjunto dos números pares maiores que 10 e menores que 20:  
 $A = \{12, 14, 16, 18\}$

- Conjunto dos números da tabuada do 3, maiores que 10 e menores que 20:  
 $C = \{12, 15, 18\}$

Observação: diz-se que os números 12, 15 e 18 são múltiplos de 3.

- Conjunto dos divisores de 12:  
 $D(12) = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

Atenção! Um número é divisor de outro se a divisão é exata, ou seja, se não tem resto. Nessa situação, diz-se que o resto é igual a zero. Por exemplo:

dividendo →	12	4	← divisor
resto →	0	3	← quociente

### 3. Características do conjunto IN

O conjunto dos números naturais tem muitas características. Leia as proposições a seguir, interprete-as e, se possível, exemplifique o que entendeu, criando outros exemplos além daqueles já fornecidos nas explicações.

1) Todo número natural tem um sucessor; a consequência disso é a de que o conjunto dos números naturais é infinito.

Se  $n$  é um número natural, então  $n + 1$  também é natural. Exemplo: 47 é natural; seu sucessor, 48, também o é. Não existe um número natural que seja o maior de todos. Mesmo que se escolha um número natural muito grande, é sempre possível somar 1 a esse número e encontrar outro ainda maior.

2) Há apenas um único número natural que não tem antecessor: é o 0 (zero).

3) Entre dois números naturais consecutivos não existe outro número natural. Exemplo: entre 47 e 48 não existe outro número natural.

4) Adicionando ou multiplicando dois números naturais quaisquer, obtém-se outro número natural. Em linguagem simbólica, diz-se que: "Se  $n$  e  $m$  são números naturais, então  $n + m$  e  $n \cdot m$  também são números naturais".

Exemplo: 13 e 47 são números naturais;  $13 + 47$  e  $13 \cdot 47$  também são números naturais.

Embora essas proposições pareçam óbvias, elas são fundamentais para compreender outros conjuntos numéricos e servem para caracterizar o conjunto dos números naturais; são as propriedades desse conjunto.

Algumas dessas propriedades, contudo, também valem para outros conjuntos numéricos.

De acordo com a proposição 1, se o número  $a$  é um número natural, então  $a + 1$  também é um número natural. Em linguagem simbólica, expressa-se:

$$\text{Se } a \in \text{IN}, \text{ então } (a + 1) \in \text{IN}.$$

Isso significa que, partindo do zero e somando unidades uma a uma, é possível "percorrer" todo o conjunto IN.



#### #FicaDica

$a \in \text{IN} \rightarrow$  lê-se "a pertence a IN" ou "a pertence ao conjunto dos números naturais".

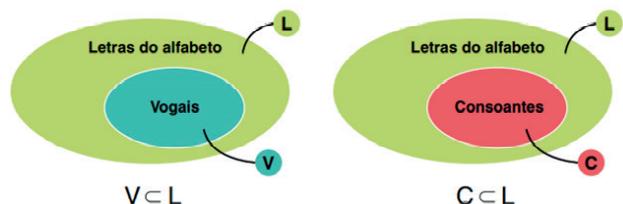
### 4. Subconjuntos de IN

Como você viu anteriormente, o conjunto dos números naturais é infinito e podem-se formar, com seus elementos, diversos subconjuntos de acordo com determinadas características.

Um conjunto  $A$  é um subconjunto de um conjunto  $B$  se todos os elementos de  $A$  também forem elementos de  $B$ .

Um exemplo simples é o conjunto das letras do alfabeto latino, que é formado por vogais e con-

soantes. Se  $L$  é o conjunto das letras,  $V$ , o das vogais e  $C$ , o das consoantes:



Em linguagem matemática, usa-se o símbolo  $\subset$  para dizer que um conjunto está contido em outro:

$V \subset L \rightarrow$  lê-se "V está contido em L", o que significa que toda vogal é uma letra ou ainda que o conjunto das vogais é um subconjunto do conjunto das letras.

$C \subset L \rightarrow$  lê-se "C está contido em L", o que significa que toda consoante é uma letra ou ainda que o conjunto das consoantes é um subconjunto do conjunto das letras. Mas observe que nenhuma vogal é uma consoante e vice-versa. Diz-se que o conjunto das vogais e o das consoantes não apresentam elemento comum, ou seja, o conjunto intersecção das vogais e das consoantes é vazio.

Simbolicamente, expressa-se assim:  $V \cap C = \emptyset$ .

Lê-se: a intersecção do conjunto das vogais com o conjunto das consoantes não tem elementos; é um conjunto vazio.

$\emptyset \rightarrow$  símbolo utilizado pelos matemáticos para expressar o conjunto vazio, ou seja, um conjunto que não tem elementos.

Entre os subconjuntos dos números naturais, há o conjunto dos números pares e o conjunto dos números ímpares.

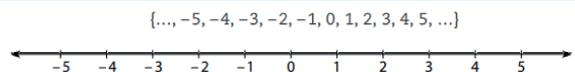
Se  $P = \{0, 2, 4, 6, 8, \dots\}$  e  $I = \{1, 3, 5, 7, 9, \dots\}$ , diz-se que  $P \subset \text{IN}$  e que  $I \subset \text{IN}$ .

Observe ainda que não pode existir um número que seja ao mesmo tempo par e ímpar, ou seja, se um número é natural, ou ele é um número par ou é um número ímpar.

Pode-se dizer que  $P \cap I = \emptyset$  (não existe elemento na intersecção entre os conjuntos dos números pares e ímpares).

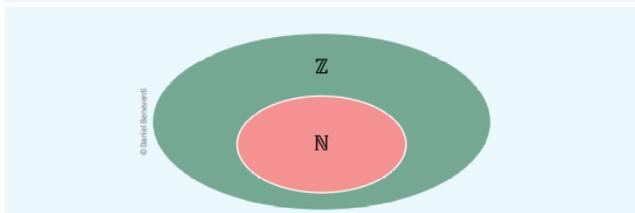
### 5. Números inteiros relativos: representação e propriedades

Os números inteiros, que serão chamados simplesmente de "inteiros", são os elementos do conjunto:



Usam-se esses números em contextos e problemas sobre saldos (positivos ou negativos), operações

de débito e crédito, no cálculo de dívidas ou para indicar uma posição em relação ao zero, como nos casos de temperaturas e altitudes.



De acordo com o esquema, todo número natural também é um número inteiro, ou seja, o conjunto dos números naturais está contido no conjunto dos números inteiros ( $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$ ); ou ainda: o conjunto dos números inteiros contém o conjunto dos números naturais.

### 6. Características do conjunto $\mathbb{Z}$

Uma das características que distingue o conjunto  $\mathbb{Z}$  (dos inteiros) do conjunto  $\mathbb{N}$  (dos números naturais) é a diferença entre dois números inteiros quaisquer ser sempre um número inteiro, o que não acontece com os números naturais. Veja os seguintes exemplos.

Os números 5 e 2 são números naturais, isto é,  $5 \in \mathbb{N}$  e  $2 \in \mathbb{N}$ ;  $5 - 2 = 3$ , que também é um número natural. Mas não existe número natural que seja o resultado da subtração  $2 - 5$ .

Por outro lado, 5 e 2 são números inteiros, isto é,  $5 \in \mathbb{Z}$  e  $2 \in \mathbb{Z}$ ; e as diferenças  $5 - 2 = 3$  e  $2 - 5 = -3$  são números inteiros também.

Veja a seguir mais propriedades do conjunto dos números inteiros ( $\mathbb{Z}$ ).

1) Todo número inteiro tem um sucessor e um antecessor; conseqüentemente, diz-se que o conjunto dos números inteiros é infinito à direita e à esquerda. Isso significa que, ao se escolher um número inteiro qualquer, é sempre possível somar ou subtrair 1 a esse número e o resultado será também um número inteiro.

2) Entre dois números inteiros consecutivos não existe outro número inteiro.

3) Adicionando ou subtraindo dois números inteiros quaisquer, obtém-se um número inteiro.

4) Multiplicando dois números inteiros quaisquer, obtém-se um número inteiro.



#### #Atenção

Essa propriedade não vale para a divisão.

$(-5) \div 2$  e  $4 \div (-3)$  não têm significado em  $\mathbb{Z}$

### 7. Potenciação em $\mathbb{Z}$

A potenciação no conjunto dos números inteiros é uma operação que envolve a multiplicação de fatores iguais. Por exemplo:  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$ , que também pode ser escrito como  $2^5 = 32$ , em que o ex-

poente 5 é um número inteiro positivo que indica a quantidade de vezes que a base 2 será multiplicada por ela mesma para obter a potência 32.

Veja outros exemplos:

- $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$
- $10^7 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10.000.000$

Relembre algumas regras de potenciação: Em uma potenciação, se a base é positiva e seu expoente for inteiro positivo, seu resultado será positivo.

Por exemplo:

- $3^2 = 3 \cdot 3 = 9$
- $3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$

Se a base da potência é negativa e o seu expoente inteiro positivo for par, então seu resultado será positivo; se o expoente inteiro positivo for ímpar, então seu resultado será negativo. Por exemplo:

- $(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = 16$
- $(-3)^2 = (-3) \cdot (-3) = 9$
- $(-2)^5 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -32$
- $(-3)^3 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27$

### Radiciação em $\mathbb{Z}$

A existência da radiciação em  $\mathbb{Z}$  depende da potenciação, isto é, pode-se escrever que:

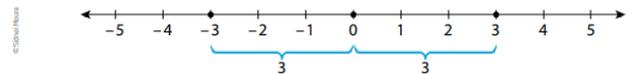
$\sqrt{4} = 2$ , porque $2^2 = 4$	$\sqrt[3]{8} = 2$ , porque $2^3 = 8$
$\sqrt{9} = 3$ , porque $3^2 = 9$	$\sqrt[3]{27} = 3$ , porque $3^3 = 27$
$\sqrt{16} = 4$ , porque $4^2 = 16$	$\sqrt[3]{-8} = -2$ , porque $(-2)^3 = -8$

E assim por diante.

Observe que, por não existir potenciação de expoente par que resulte em número negativo, também não existe radiciação de número negativo quando o índice é par.

### 8. Elemento oposto

Outra característica que diferencia o conjunto  $\mathbb{N}$  do conjunto  $\mathbb{Z}$  é a de que todo elemento do conjunto dos inteiros tem um elemento oposto, isto é, para cada  $a \in \mathbb{Z}$  existe um elemento  $-a \in \mathbb{Z}$ . O elemento oposto também é chamado de simétrico do número. E a soma de um número com seu simétrico resulta sempre em zero, ou seja,  $a + (-a) = 0$ .



O oposto de 3 é -3; o oposto de -3 é 3.

Observe na reta numérica que a distância de -3 ao zero (origem) e de 3 ao zero é a mesma: 3 unidades.

### 9. Operações em $\mathbb{Z}$

Os números inteiros são amplamente utilizados no dia a dia e nas várias ciências para representar saldos bancários, temperaturas, altitudes e outras quantidades. E, tal como no conjunto dos números naturais, é possível fazer cálculos com inteiros: adições, subtrações, multiplicações e divisões.

Podem-se somar ou subtrair dois números inteiros imaginando-os sobre uma reta numérica ou imaginando o saldo de uma conta bancária.

No contexto de saldo bancário, o sinal associado ao número indica o estado da conta: se o sinal agregado ao número é "+", significa que a conta tem saldo positivo e, se o sinal é "-", significa que a conta tem saldo negativo; os sinais após os parênteses indicam se o saldo aumentou (+) ou diminuiu (-).

Considere as operações a seguir, seus significados e como se pode obter o resultado.

Operação	Significado como operação bancária	Resultado ou saldo
$(+3) + (+5)$	Tinha 3 e depusitei mais 5; fiquei com saldo positivo de 8. Tenho 8.	$(+3) + (+5) = +8$
$(+3) + (-5)$	Tinha 3 e gastei 5; fiquei com saldo negativo de 2. Devo 2.	$(+3) + (-5) = -2$
$(-3) + (+5)$	Devia 3 e depusitei 5; fiquei com saldo positivo de 2. Tenho 2.	$(-3) + (+5) = +2$
$(-3) + (-5)$	Devia 3 e gastei mais 5; fiquei com saldo ainda mais negativo: agora estou devendo 8.	$(-3) + (-5) = -8$

### 10. Soma algébrica

Imagine um ônibus que partiu do ponto com 15 passageiros e fez um trajeto passando por 5 paradas. Na primeira, desceram 5 passageiros e subiram 4; na segunda, subiram 3 passageiros; na terceira, desceram 5 passageiros; na quarta, subiram 4 passageiros e desceram outros 4 passageiros; na quinta e última parada, desceram 7 passageiros. Quantos passageiros permaneceram no ônibus após a última parada?

Esse sobe e desce pode ser representado por meio de uma expressão numérica do tipo  $15 - 5 + 4 + 3 - 5 + 4 - 3 - 5 + 4 - 4 - 7$ , que se chama soma algébrica. Não é difícil concluir que 5 passageiros permaneceram no ônibus.

Há várias estratégias para se chegar a esse resultado. A primeira é partir do número inicial e calcular cada subida e descida ao fim de cada parada.

Outra estratégia é operar diretamente sobre a expressão:

$$15 - 5 + 4 + 3 - 5 + 4 - 4 - 7$$

Somar todos os números que têm sinal positivo e, em seguida, somar todos os que têm sinal negativo; por fim, subtrair as duas operações.

Expressão original:  $15 - 5 + 4 + 3 - 5 + 4 - 4 - 7$

Rearranjando as parcelas, obtém-se:  $15 + 4 + 3 + 4 - 5 - 5 - 4 - 7$

Agrupamento:  $(15 + 4 + 3 + 4) - (5 + 5 + 4 + 7)$

Cálculo final:  $26 - 21 = 5$

### 11. Regra dos sinais

Levou cerca de mil anos para que os matemáticos aceitassem a existência dos números negativos e formulassem algumas regras de cálculo para eles.

Uma delas tem como objetivo ajudar a definir o sinal que aparecerá no resultado da operação.

Considere dois números inteiros,  $a$  e  $b$ .

A adição  $a + (-b)$  é equivalente à subtração  $a - b$ .

Na multiplicação (e na divisão) de números inteiros, utiliza-se a seguinte regra:

# **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

## A CIÊNCIA COMO CONSTRUÇÃO HUMANA

### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

#### 1. A evolução das “coisas”

O fato de, quase sempre sem aviso, essas “coisas naturais” nos faltarem em algumas ocasiões, o fato de “não estarem lá” quando precisamos delas – e às vezes quando mais precisamos delas – é uma indicação muito clara de que essas “coisas” pouco têm de “natural”. Na verdade, antes de serem inventadas, elas não existiam. Ora, se é assim, se a maior parte daquilo com que nos acostumamos, daquilo que é a nossa vida cotidiana, nem sempre “esteve aí”, você pode perguntar: como é que surgiram, com base em que foram criadas? Se o mundo no qual os homens vivem é hoje diferente daquele no qual viveram os homens de outras épocas, como e por que isso ocorreu? O caminho para responder a essas questões passa pelo conhecimento da História. É por meio dela que podemos compreender a evolução da humanidade e conhecer os meios e os instrumentos do desenvolvimento das sociedades.

A história da ciência é, na verdade, uma parte da história das sociedades humanas. A ciência tem um papel muito importante na direção e no ritmo da história, da mesma forma que a evolução da ciência é influenciada e mesmo determinada pela história do desenvolvimento das sociedades, ou seja, da política, da economia e da cultura. “Ciência” é uma palavra em alta nas sociedades ocidentais. Uma lavagem de tapete, um corte de cabelo, um mapa astral; ganham outro estatuto quando se afirma que são científicos. Dessa forma, conhecer como produzimos os conhecimentos e como esses conhecimentos são transformados em produtos, em objetos, em instrumentos é muito importante para a compreensão da sociedade contemporânea. Saber como a ciência opera é muito importante para entender a função desse instrumento capaz de contribuir para a melhoria das condições de vida da humanidade e também para julgar bons e maus usos que nossa sociedade faz da ciência e do conhecimento científico.

#### 2. Como surgem as ciências

Para começar, você estudará por que o conhecimento físico não é inato, ou seja, por que não nascemos com ele. O conhecimento é construído com base em questionamentos sobre aquilo que se observa. A partir de questionamentos e dúvidas, podem-se criar hipóteses que expliquem os fenômenos naturais, e a racionalização dessas explicações leva à escolha daquela que solucione melhor as questões. O conhecimento, então, resulta de um acúmulo de informações que permite identificar

regularidades e estabelecer relações entre vários fenômenos. Com base nessas relações, buscam-se teorias que consigam explicá-los. Esse processo não é simples nem linear, e constitui uma aventura pela busca dos melhores modelos que expliquem a realidade. A Física, assim como as outras ciências, é uma forma de tentar explicar a realidade.

#### 3. A ciência na história

Desde o início da história da humanidade, o ser humano observou a natureza, percebendo a sucessão dos dias e das noites, das estações do ano, os ciclos da Lua, as estrelas, os períodos de chuva e de seca. Aprendeu a dominar o fogo e, aproveitando os ciclos naturais, passou a cultivar a terra e criar animais, o que lhe permitiu fixar-se em determinados territórios, deixando de ser nômade.

Ao longo desse tempo, acumulou saberes e desenvolveu conhecimentos e crenças, o que lhe possibilitou construir uma cultura na qual os fenômenos naturais tinham origem misteriosa, atribuída geralmente a deuses, espíritos ou a outras explicações animistas.



#### #FICADICA

Animista é a concepção que parte da hipótese de que tanto os seres vivos quanto os sistemas e fenômenos da natureza têm alma (do latim anima) e vontade própria.

Embora os povos do Oriente tenham deixado um vasto legado empírico (conhecimento prático), acredita-se que os filósofos gregos tenham sido os pioneiros na criação de sistemas de explicações racionais para os fenômenos naturais, em uma primeira tentativa de entender e interpretar o mundo desvinculado do pensamento mítico; ou seja, uma tentativa de explicar os fenômenos observados sem recorrer a espíritos, deuses ou outras entidades sobrenaturais, mas apenas a partir de outros elementos presentes na natureza e encadeados logicamente.

O desenvolvimento da linguagem e a especialização e divisão do trabalho proporcionaram uma divisão de classes na antiga sociedade grega. Na Grécia antiga eram considerados cidadãos apenas os homens livres e que também eram proprietários de terras. Esse grupo considerava o trabalho manual algo degradante, a ser relegado aos escravos. Eles assumiram o trabalho intelectual, tido como o mais “nobre”, que permitia desenvolver o conhecimento teórico.



Afresco retratando a "Academia de Platão", onde acontecia o encontro de vários pensadores e filósofos, na cidade de Atenas, na Grécia. Na pintura estão representados alguns pensadores que realmente existiram, mas que viveram em épocas muito distintas. Trata-se, portanto, de um encontro imaginado pelo pintor, como uma homenagem à filosofia clássica [Rafael Sanzio. Escola de Atenas. 1508-1511].

Associaram o saber fazer (os conhecimentos práticos ligados aos modos de produção e às necessidades diárias) ao saber por quê, relacionado ao conhecimento teórico. O conhecimento obtido dessa forma foi muito além da esfera empírica, gerada pelas necessidades do dia a dia, associando a esta uma tentativa de explicar como e por que certos fenômenos aconteciam de uma forma e não de outra. Essa maneira de questionar e problematizar a realidade, de não aceitar explicações preestabelecidas, deu origem a uma nova maneira de pensar, dissociada do modo de produção: o pensamento filosófico.

Os primeiros filósofos lançaram-se à busca de explicar a origem do mundo e a razão de ser das coisas, bem como de estabelecer relações de causa e efeito entre os fenômenos. Assim, iniciaram um ramo específico da filosofia chamado filosofia natural, que, posteriormente, deu origem à Física, que passou a se ocupar de explicar os fenômenos do mundo material. Dessa separação e contradição entre o concreto e o abstrato, nasceu a divisão do Universo em dois: o mundo físico, concreto e palpável, e o mundo das ideias, etéreo e perfeito.

Foi Pitágoras quem lançou uma das ideias mais marcantes dessa nova filosofia: a de que a beleza está na simplicidade. Ele acreditava que deveria haver uma explicação simples para tudo e que esta poderia ser representada em linguagem matemática, estabelecendo relações numéricas entre diferentes grandezas. Esse pensamento, de certa forma, foi a base e a busca da ciência moderna.

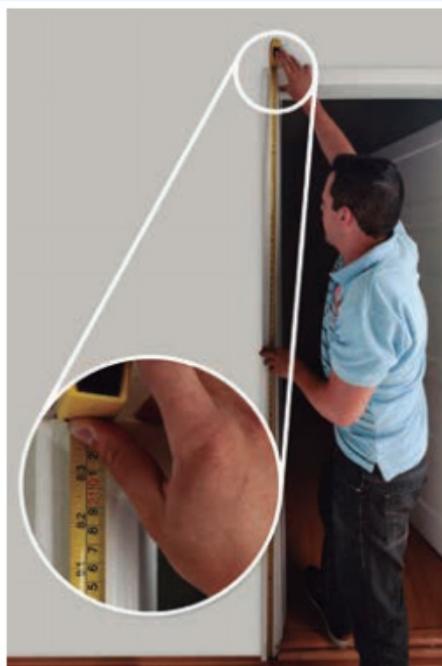
O conhecimento físico do mundo se estabelece a partir de relações quantitativas e qualitativas entre as grandezas envolvidas em determinado fenômeno. Faz parte da pesquisa científica identificar quais são as grandezas importantes e como medi-las. O objetivo deste tema é que você compreenda o que é uma grandeza, o que é medida e que conheça alguns caminhos seguidos para a

construção do conhecimento científico.



Grandezas Grandeza é tudo aquilo que se pode medir. Mas o que é medir? Medir é comparar duas grandezas de mesma espécie (por exemplo, área com área, comprimento com comprimento, volume com volume, velocidade com velocidade etc.), tomando uma delas como parâmetro.

Assim, para medir a altura de uma porta, por exemplo, pode-se tomar como padrão de comprimento um palmo e comparar o tamanho do palmo com o tamanho do objeto a ser medido (no caso, a altura da porta), verificando quantas vezes a altura da porta é maior ou menor do que o palmo. Para medir a massa de um corpo, é preciso escolher um padrão de medida de massa (o quilograma, por exemplo) e comparar a massa a ser medida com esse padrão.



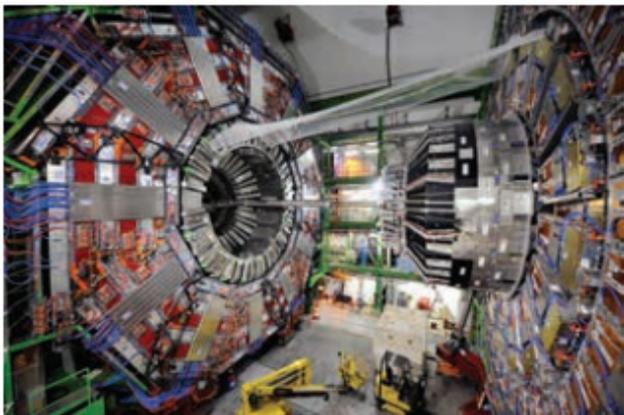
Medindo uma porta com uma trena.

As medidas podem dar para a ciência um caráter mais universal. Estabelecidos os padrões de medida, elas não dependem mais de fatores culturais. Isso permite a obtenção de conhecimentos mais objetivos sobre a realidade, já que eles independem da interpretação das pessoas. Se um objeto mede 1 metro, por exemplo, ele medirá 1

metro no Brasil, no Japão ou em qualquer país da África, independentemente das crenças das pessoas envolvidas em sua medição. Por isso, o conhecimento científico muitas vezes é chamado de conhecimento positivo, pois pretende ser o mais isento possível da trajetória cultural dos cientistas.

Nessa perspectiva, o conhecimento físico sobre a realidade implica, então, tentar minimizar o efeito das crenças pessoais sobre a observação e a interpretação da realidade. A produção desse conhecimento segue um método, chamado de método científico. De acordo com esse método, é fundamental observar a natureza, levantar questões sobre seu funcionamento e buscar respostas para essas questões. Para isso, muitas vezes, os físicos realizam experimentos.

Experimentos constituem-se na reprodução de fatos observados ou inseridos na natureza, porém em um ambiente controlado, como um laboratório, sob condições determinadas, que permitem analisar os efeitos de cada uma das grandezas envolvidas num fenômeno. Além disso, como parte do processo, deve-se divulgar, sobretudo à comunidade científica, o que se fez e o que se descobriu após a realização do experimento. Essa divulgação pode acontecer pela publicação de artigos em revista e jornais científicos reconhecidos internacionalmente e pela participação em eventos, como congressos, simpósios, seminários etc.



O acelerador de partículas é um aparelho gigantesco no qual os físicos realizam experimentos que buscam simular a origem da matéria.

Você já pode ter ouvido falar em várias unidades de medida de comprimento, como polegada (uma TV de 32 polegadas), metro (uma parede de 2 metros de altura), jarda (uma falta cometida a 2 jardas da grande área), léguas (uma cidade a 2 léguas de outra) ou palmo (um buraco com 7 palmos de profundidade). Qual dessas medidas é maior e qual é menor?

Para evitar confusões com as diversas unidades de medida, a Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) criou o Sistema Internacional de Unidades, conhecido como SI. O SI é um sistema de unidades de medida que pode

ser utilizado em todos os países para realizar medidas padronizadas, adotando-se uma unidade padrão para cada grandeza física.

Atualmente, com a globalização da economia, o SI tem sido cada vez mais utilizado para facilitar as transações comerciais entre diferentes povos que costumavam utilizar sistemas de medidas diferentes.

### CIÊNCIA E TECNOLOGIA

#### 1. Desenvolvimento científico e tecnológico

Nas sociedades atuais, marcadas por novas formas de produção cultural e de dominação econômica, o desenvolvimento científico e a inovação tecnológica se fazem indispensáveis. Se é verdade que, a princípio, o desenvolvimento técnico não esteve atrelado ao desenvolvimento científico, atualmente ciência e tecnologia apresentam-se interligadas de tal forma, que é comum se referir a elas como uma coisa só, chamada ciência e tecnologia (C&T).

A ciência está ligada a uma busca pelo conhecimento. Embora seja única, ela pode ser pensada como uma composição entre ciência pura e ciência aplicada. A ciência pura tem por objetivo a produção de conhecimento em si, enquanto a ciência aplicada visa, principalmente, a geração de produtos que melhorem ou facilitem a execução de tarefas, ou seja, é dela que deriva a tecnologia.

Assim, a tecnologia está subordinada às demandas de mercado, enquanto a ciência busca, antes de tudo, o conhecimento como um bem em si mesmo. As técnicas vinculadas à prática são muito mais antigas do que a ciência (que está ligada ao desenvolvimento de teorias), sendo provavelmente tão antigas quanto a própria humanidade.

Do Paleolítico à Idade dos Metais, das pirâmides egípcias aos castelos medievais e também entre os grandes templos no Oriente, os grandes feitos da humanidade não foram construídos com base em princípios físicos, mas por "mestres" que se valeram da experiência prática acumulada, e não de um conhecimento abstrato sobre seu objeto de trabalho.

O casamento recente entre ciência e tecnologia pode ser ilustrado com a Revolução Industrial, o domínio e a aplicação da eletricidade, da biotecnologia, da energia nuclear, da nanotecnologia etc. Desde o final do século XVIII, portanto, ciência, tecnologia e sociedade andam juntas, atreladas ao desenvolvimento industrial e à produção de bens de consumo.

O que não se pode esquecer, quando se fala de produtos tecnológicos, como o tablet, por exemplo, é que, mais do que um amontoado de fios, plásticos etc., ele é resultado de um processo de fabricação que envolveu desde o trabalhador,

que escavou a terra à procura de minérios, que foram transformados em fios e outros componentes eletrônicos, passando pelo projeto do produto até chegar, eventualmente, ao produto final.

O pensamento científico não se desenvolve descolado do seu tempo. Como construção social, ele faz parte da cultura. Por isso influencia e é influenciado por ela. Durante a Revolução Industrial, por exemplo, o desenvolvimento das máquinas a vapor prescindia de um conhecimento mais elaborado dos gases, assim como o desenvolvimento inicial da metalurgia prescindiu do conhecimento da estrutura da matéria.

Nessa época, foi retomado o modelo atômico, que fragmenta a matéria em pedacinhos, chamados átomos. Com o avanço do capitalismo em substituição ao regime feudal, a sociedade assistiu à fragmentação do espaço, com a divisão de grandes feudos e castelos em propriedades privadas menores; à fragmentação do tempo, com a introdução dos relógios e horários de entrada e saída das fábricas e das escolas, por exemplo; à fragmentação da produção, com a introdução das linhas de produção; e à fragmentação da energia, com fótons e quanta.

O pensamento científico moderno, por sua vez, parte da hipótese de que muitos fenômenos acontecem por acaso, sem motivo aparente. Ele não garante relações de causa e efeito bem determinadas. Por isso, é relativo e fragmentado, parecendo que uma causa não se relaciona univocamente com os efeitos, e que cada evento acontece de forma absolutamente independente dos outros.

O pensamento científico influencia vários campos do conhecimento, como o artístico, o esportivo, o social, o econômico e o cultural, entre outros, a ponto de ser válido afirmar que, atualmente, a maior parte dos novos produtos é resultado de pesquisa científica. Entretanto, apesar de todos os avanços da modernidade, o modo científico de pensar e agir ainda está longe de ser universal. Assim, pode-se dizer, como apontou Tambosi:

*A tecnologia já conquistou os corações, mas a ciência ainda não alcançou as mentes [...].*

TAMBOSI, Orlando. O desafio de gerar, aplicar e divulgar o conhecimento científico.

## A DESCRIÇÃO DO MOVIMENTO

### 1. Espaço, velocidade e aceleração

#### Espaço

Para localizar um ponto no espaço, é necessário determinar a(s) distância(s) que ele está de algum lugar. Por exemplo, para localizar uma casa numa cidade, é preciso determinar a rua na qual ela está localizada e a que distância ela está do começo da rua, que é dada pelo número da casa (veja a figura ao lado).

Dessa forma, é possível determinar a posição da casa na cidade. Em Física, a palavra posição

não se refere a estar, por exemplo, em pé ou deitado, à frente ou atrás, mas sim à distância em relação a um referencial. Espaço, ou posição de um corpo, é definido como a distância que ele está de determinado ponto, chamado origem, que serve de referência para a medida dessa distância. Portanto, espaço e posição dependem do referencial.

Assim como você pode estar à direita de uma



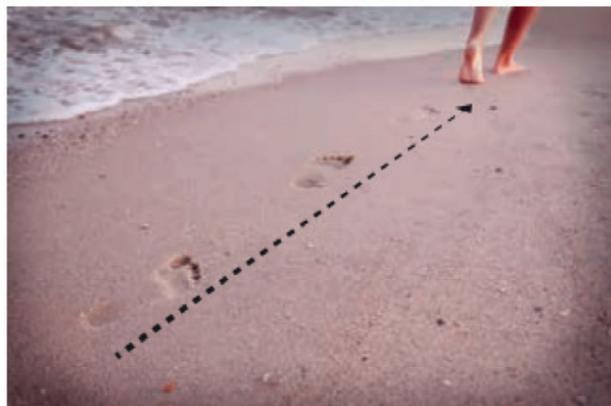
#### #FICADICA

A palavra **corpo** pode ser usada para se referir a qualquer objeto. Portanto, em Física, a palavra corpo não significa necessariamente o corpo humano.

## 2

### . Corpos em movimento

Diz-se que um corpo está em movimento quando sua posição varia ao longo do tempo, ou seja, à medida que o tempo passa, sua distância em relação a um dado referencial vai mudando. Dessa forma, quando um corpo se desloca, ele vai ocupando sucessivas posições. O conjunto dessas posições é chamado de trajetória. Na figura ao lado, é possível visualizar a trajetória descrita pelo caminhante com base em suas pegadas na areia. Cada pegada representa, na areia, uma posição ocupada pelo caminhante. Assim como a posição, a trajetória também depende do referencial.



Ao medir, ao longo da trajetória, a distância que um ponto está da origem, determina-se o seu espaço. A grandeza espaço é representada pela letra  $S$  e, no Sistema Internacional de Unidades (SI), é medida em metros (m). Outras unidades comuns para dimensionar o espaço são o quilômetro (km) e o centímetro (cm). Ao se movimentar, um corpo descreve uma trajetória, e seus espaços percorridos vão mudando em relação à origem.

# **Ciências Humanas e suas Tecnologias**

## CARTOGRAFIAS DO MUNDO CONTEMPORÂNEO

### A LINGUAGEM DOS MAPAS

A linguagem cartográfica moderna integra o campo das linguagens visuais, ou seja, utiliza símbolos, sinais gráficos e faz uso próprio das cores. Uma vez conhecidos seus principais elementos (título, legenda e toponímia – nome do lugar), um mapa poderá ser lido e entendido por qualquer pessoa, isto é, a linguagem cartográfica é universal.

O mapa pode ser definido como uma representação plana, simplificada e convencional da superfície terrestre, em sua totalidade ou em partes dela. Muitos mapas foram produzidos para atender a interesses, como os dos Estados nacionais ou do poder econômico.

Observe o mapa a seguir



### Funções e elementos dos mapas

Entre as principais funções dos mapas estão as de orientação e localização de pontos na superfície terrestre. Eles podem retratar a distribuição de fenômenos geográficos diversos: áreas naturais, fluxos de mercadorias, crescimento da população, avanço do desmatamento, entre outros.

É possível citar outras funções, tais como relacionar fenômenos, conhecer limites entre países, auxiliar na construção de obras públicas e na preservação ambiental. Há também mapas ligados à representação do poder, seja de países, seja de grupos econômicos.

O importante é que, para cada tipo de evento, deve-se utilizar uma determinada forma de representação. De acordo com suas características, os fenômenos podem ser anotados na forma de ponto, linha ou área. Assim, um mapa de rodovias é constituído basicamente de linhas de diversas cores, que indicam o traçado e a condição de cada estrada, isto é, se ela é, por exemplo, asfaltada ou

de terra, ou se são rodovias principais ou estradas secundárias.

Em alguns mapas, as cidades aparecem representadas por pontos, indicando sua localização. Em outros casos, elas estão representadas por círculos de diferentes tamanhos para indicar, entre outros fatores, quantidade de população em cada área urbana. As cores ou hachuras (traços verticais, horizontais ou diagonais) servem, em geral, para identificar áreas como a de um determinado cultivo ou a vegetação de uma região. Portanto, para representar cada fenômeno, devem-se escolher símbolos ou cores correspondentes.

### Projeção cartográfica

Os mapas são construídos segundo uma projeção cartográfica. Cada projeção busca resolver o problema de representar a superfície curva da Terra no plano, uma vez que os mapas são feitos em folha de papel ou em tela de computador.

Nenhuma projeção reproduz perfeitamente no plano a superfície curva; sempre haverá alguma distorção na forma, nas distâncias ou nos tamanhos e nas proporções das áreas representadas. Para representar o globo terrestre, foram desenvolvidas diversas projeções cartográficas.

Para fazer a transposição da superfície curva para a plana (que é a do mapa), os cartógrafos desenvolveram técnicas de projeção da esfera terrestre. Essas projeções foram feitas sobre um cilindro, um cone ou diretamente no plano.

Deve-se observar que não existem projeções cartográficas livres de deformações. Mercator foi um importante cartógrafo do século XVI. Ele nasceu no território que hoje é a Bélgica e, em 1569, publicou um mapa-múndi em 18 folhas, que ficou conhecido como projeção de Mercator.

Seu mapa-múndi, que é uma projeção cilíndrica, popularizou-se, pois foi a primeira representação do mundo feita depois que os europeus ampliaram seus conhecimentos sobre os continentes africano, asiático e americano. A projeção de Mercator apresenta distorções no tamanho das terras emersas, como no caso da Groenlândia, que, apesar de ser menor que a América do Sul, aparece bem maior nessa projeção.



WGL. Atlas geográfico escolar. 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012, p. 22 e 23. Mapa original.

Mercator sabia que haveria distorções desse tipo, pois ele considerou os meridianos como retas paralelas, e não como linhas curvas que se encontram nos polos. Mas manteve ângulos e formas, mesmo quando as aumentava, criando um mapa adequado a navegações marítimas.

Os mapas podem ter projeções equivalentes (não alteram as áreas), conformes (não alteram formas e ângulos, como a de Mercator) ou equidistantes (representam os comprimentos de modo uniforme).

Projeção equivalente



Projeção conforme



Projeção equidistante



IBGE. Atlas geográfico escolar. 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012, p. 22. Mapas originais.

### Coordenadas geográficas

As coordenadas geográficas são um importante elemento presente nos mapas. São as linhas imaginárias que, em mapas e globos terrestres, resultam dos cruzamentos entre os paralelos, no sentido leste-oeste, e os meridianos, no sentido norte-sul. Esses cruzamentos auxiliam na orientação e permitem a localização de qualquer ponto na superfície terrestre com precisão, por meio das latitudes e das longitudes.

O município de São Paulo, por exemplo, localiza-se nas coordenadas geográficas: 23° 32' 51" S (lê-se latitude sul) e 46° 38' 10" O (lê-se longitude oeste).



### #FicaDica

#### Paralelo

Círculo completo que cruza os meridianos em ângulos retos. O círculo máximo é o da Linha do Equador (0°) (veja mapa a seguir).

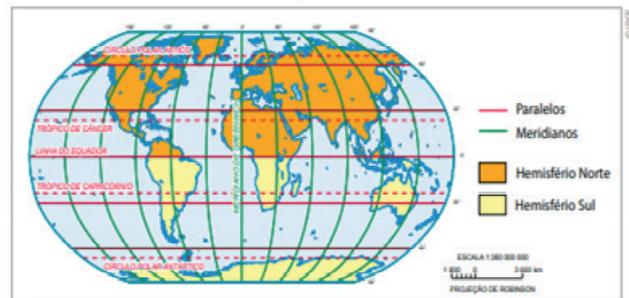
#### Latitude

Distância medida em graus da Linha do Equador a um ponto qualquer para o norte ou para o sul.

#### Longitude

Distância medida em graus do Meridiano de Greenwich a um ponto qualquer para leste ou para oeste.

### Planisfério – Coordenadas geográficas



IBGE. Atlas geográfico escolar. 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012, p. 34. Mapa original.

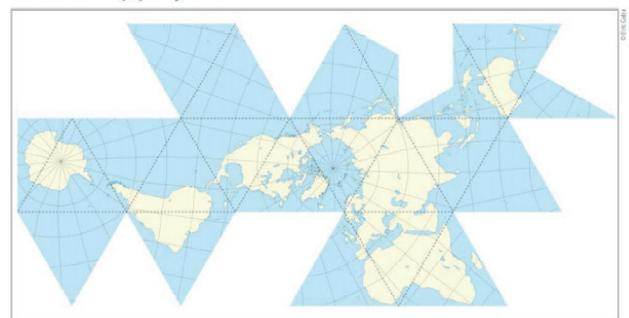
Sistemas de coordenadas são encontrados também nos guias de ruas das cidades ou no sistema GPS (Sistema de Posicionamento Global, em português), existente em aparelhos instalados em alguns veículos, em telefones celulares e tablets.

Em deslocamentos pelas cidades, guias e GPS são muito eficientes para localizar pontos e definir trajetos.

### Sistemas de orientação nos mapas

Os mapas, de modo geral, trazem uma rosa dos ventos com as direções cardeais ou colaterais, por exemplo, ou uma seta indicando a direção norte. Isso serve para dispor a orientação no mapa e situar qualquer ponto em relação a outro.

### Planisfério – Projeção Dymaxion



A projeção Dymaxion foi criada por Buckminster Fuller (1895-1983). Ela dispõe outra visão do mundo e questiona a indicação da orientação norte-sul no planisfério.

### Nomes de lugares e fontes dos mapas

Observe também que nos mapas há nomes. São nomes próprios de municípios, países, serras, oceanos, mares, continentes etc. Esse elemento recebe o nome de toponímia, palavra de origem grega (topos = lugar + ónoma = nome). É importante lembrar que o mapa também tem autoria, pois é produzido por alguém ou alguma instituição.

Assim, é sempre conveniente observar a fonte e a autoria do mapa, bem como a data de sua publicação, informações normalmente anotadas na parte inferior dos mapas.

### A escala cartográfica

A escala cartográfica pode ser registrada com números (1:5.000; 1:450.000.000 etc.) ou na forma gráfica (uma barra horizontal com medidas aproximadas em metros ou quilômetros). Ela se refere à relação de proporção entre o espaço e sua representação no mapa e mantém a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real.

Define, portanto, o grau de redução da superfície para que possa ser representada na folha do mapa ou na tela do computador. Mapas com escalas grandes têm um grau menor de redução da realidade. Neles, podem-se observar mais detalhes do lugar representado. É o caso das plantas, como aquelas utilizadas na construção de casas.

Em mapas com escalas pequenas há uma grande redução da superfície. Por isso, não é possível verificar os detalhes dos lugares representados (veja mapa ao lado). Em compensação, neles pode-se ter uma grande área representada, como acontece nos mapas-múndi.

Além das escalas grandes e das escalas pequenas, existem também escalas cartográficas intermediárias, por exemplo, entre 1:50.000 e 1:100.000. Essas escalas são utilizadas, em geral, para fazer o que na linguagem cartográfica é chamado de carta. Um exemplo são as cartas topográficas do IBGE, que representam elementos naturais, como rios e elevações do terreno (chamadas de curvas de nível, indicam as variações de altitude), e elementos humanos, como estradas, fazendas, cidade-sede de um município etc.

Vale lembrar também que escala cartográfica não é o mesmo que escala geográfica. Ambas estão presentes nos estudos de Geografia. Como você viu, a escala cartográfica implica uma relação de proporção e medidas entre a realidade e a sua representação.

A escala geográfica, por sua vez, refere-se à abrangência espacial dos fenômenos em diferentes situações: o deslocamento das pessoas de casa para o trabalho em um município é um evento de escala geográfica local; já os fluxos financeiros ou de bens realizados no mercado mundial são situações que envolvem a escala geográfica planetária ou global.

## AS VARIÁVEIS VISUAIS E A REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

Você viu no Tema 1 que as informações podem ser implantadas nos mapas pelo uso de pontos, linhas e áreas. Para cada um desses três tipos de representação são escolhidos e utilizados determinados símbolos ou formas gráficas. Isso envolve as chamadas variáveis visuais dos mapas. Elas orientam o olhar e são essenciais para realizar a leitura.

A seguir, serão apresentados alguns exemplos. Uma das variáveis visuais é a forma dos símbolos ou dos sinais escolhidos para uma representação qualquer. Por exemplo, as cidades podem ser representadas com pontos (pequenos círculos, geralmente na cor preta) em um mapa de escala pequena (como o mapa-múndi). Em outras situações, determinados locais que possuem certas qualidades ganham pontos em forma de símbolos, como o desenho de um avião (para aeroportos) ou de um navio (para portos).

Isso ajuda a identificar e a separar objetos que são diferentes (porto, aeroporto, fábrica etc.). Há também formas para representar fenômenos implantados em linhas. Assim, em um mapa de redes de transportes, por convenção, as linhas contínuas pintadas de vermelho são usadas para mostrar o traçado das rodovias, e as linhas pretas com traços perpendiculares, para mostrar as ferrovias. Ou, no caso da representação de áreas, cores ou hachuras são utilizadas para separar áreas distintas.

O quadro a seguir mostra modos de implantar informações nas representações cartográficas

	Ponto	Linha	Área (ou Zona)
Forma			

Fonte: JOLY, Fernand. A cartografia. Campinas: Papirus, 1990, p. 15.

Outra importante variável visual é a cor, que salta à vista no primeiro instante. Há mapas com áreas (como os países) pintadas de cores diferentes. O que isso quer dizer? Nesse caso, as cores também são usadas para separar elementos. Em mapas de divisão política, elas indicam o contorno e a área dos países, delimitando claramente seus territórios.

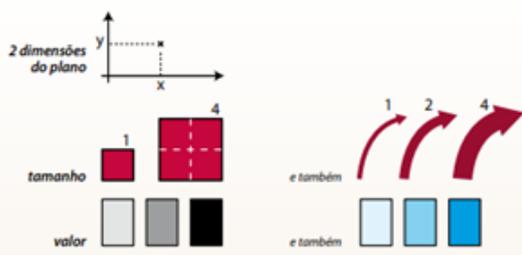
A cor pode ser usada ainda com base na variável valor, que expressa a intensidade do fenômeno. Em mapas que contêm apenas tons da mesma cor (como os mapas de população que utilizam diferentes tons de verde), o tom mais escuro indica maior intensidade do fenômeno; por oposição, o tom mais claro é usado em áreas em que o fenômeno é menos intenso.

Outra variável visual é o tamanho. Em um mesmo mapa, pode haver círculos ou retângulos de diferentes tamanhos que se referem ao mesmo fenômeno, tal como a quantidade de população urbana. Os círculos maiores representam os núcleos mais populosos e os menores, os menos populosos.

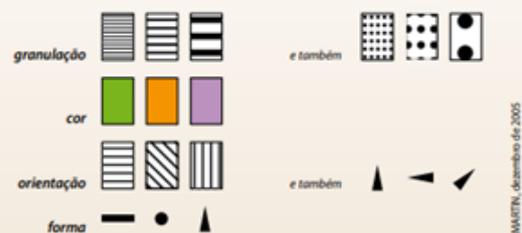
A figura a seguir mostra algumas variáveis visuais.

### As variáveis visuais

#### As variáveis da imagem



#### As variáveis de separação



a partir de Jacques Bertin

DURAND, Marie-Françoise et al. Atlas da mundialização: compreender o espaço mundial contemporâneo. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 14.

nos. Cores, símbolos e outros sinais são usados, nesses casos, para identificar e diferenciar os elementos no mapa.

### Mapas quantitativos

Toda vez que um mapa apresenta o mesmo símbolo com tamanhos diferentes, é possível, de imediato, relacionar isso à representação de diferentes quantidades. Essa é a característica essencial dos mapas quantitativos. Assim, há sempre um símbolo gráfico (círculo, quadrado etc.) ou pictórico (desenhos ou ícones de armas nucleares, exércitos, dinheiro, navios etc.) que, disposto em diferentes tamanhos, indica quantidades diversas.

Os dados quantitativos também podem ser combinados com outras formas de representação de fenômenos, como será apresentado mais adiante. Existem outros mapas quantitativos, como os de pontos de contagem. Um exemplo é o dos mapas de densidade demográfica (habitantes por km<sup>2</sup>). Neles, são assinaladas diferentes quantidades de pontinhos em porções da superfície, indicando áreas de grande concentração de pessoas (com maior quantidade de pontos) ou aquelas de baixo povoamento (com menor quantidade de pontos).

### Mapas ordenados

Por que ordenado? Porque, pela disposição das cores, ele estabelece uma determinada ordem quanto ao fenômeno representado. Um elemento muito importante é o resultado visual que esse mapa apresenta.

Ele utiliza tons da mesma cor (no caso, o azul) para representar um mesmo fenômeno (taxas de fecundidade). Então, quanto mais escuro o tom de azul, maior é o número de filhos por mulher; portanto, maior é a intensidade do fenômeno. Inversamente, quanto mais claro o tom de azul, menos intenso é o fenômeno. Neste caso, o número de filhos por mulher é menor.

Desse modo, é possível perceber, em largas faixas do planeta, países com baixa taxa de fecundidade, como o Japão, a China, a Rússia, a Austrália, o Canadá e boa parte da Europa, e países com taxa de fecundidade elevada, como o Afeganistão, o Iêmen e os da África central.

### Mapas dinâmicos ou de movimento

A grande migração transatlântica, final do séc. XIX – início do séc. XX. Esse é um ótimo exemplo de mapa dinâmico, que representa fluxos ou movimentos no espaço associados, entre outros fatores, à circulação de pessoas, bens, serviços ou informações. Para representá-los, é comum o uso de setas de diferentes larguras, da origem ao destino.

As larguras diferentes referem-se ao item quantidade; portanto, nessas representações gráficas, combinam-se diversos dados quantitativos. Outros mapas dinâmicos ou de movimento mostram também a evolução temporal de um dado fenômeno,

Por que é importante conhecer as variáveis visuais? Porque elas são essenciais na leitura e na interpretação de mapas dos tipos: qualitativos, quantitativos, ordenados e dinâmicos. É o que será visto a seguir.

### Mapas qualitativos

O mapa apresentado na atividade anterior é do tipo qualitativo. Em geral, o mapa qualitativo procura mostrar não só a existência e a localização de fenômenos, mas também sua diversidade interna. Assim, o fenômeno estudado é o mesmo: as línguas oficiais de países da África.

Mas as cores ressaltam as diferenças e a diversidade: a cor azul indica países que têm o inglês como língua oficial; a marrom, a língua francesa; a laranja, a língua portuguesa; e a amarela, a língua árabe. Observe que esse mapa traz também hachuras, que são os traçados diagonais ou horizontais. É um recurso que usa as mesmas cores para mostrar combinações do fenômeno – no caso, países com pelo menos duas línguas oficiais.

Há, ainda, os pequenos círculos, que assinalam países com uma ou mais línguas locais. Outros mapas qualitativos bem conhecidos são os de vegetação, relevo ou divisão política. Da mesma forma, mapas de recursos minerais, em que cada minério é representado por um símbolo gráfico. Uma consulta a atlas geográficos pode ajudar a confirmar essas informações.

Assim, os mapas qualitativos destacam a existência, a localização e a diversidade de fenôme-

**Hora de Praticar**

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

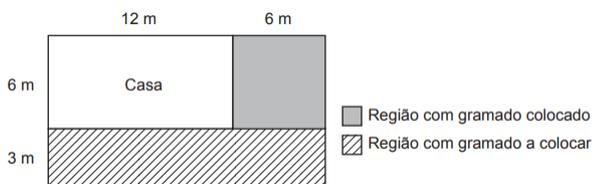
**1. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Uma indústria fará um investimento na aquisição de novas máquinas para a produção de uma peça. Para isso, foi solicitado aos seus gerentes de produção que escolhessem um modelo de máquina que apresentasse a menor probabilidade de produzir peças defeituosas. Ao analisarem as quatro opções de compra de máquinas (I, II, III e IV), os gerentes elaboraram o quadro.

Máquina	Quantidade total de peças produzidas no período observado	Quantidade de peças com defeito produzidas no período observado	Período observado (em minuto)
I	55	5	60
II	120	6	120
III	195	15	180
IV	200	24	240

A quantidade de peças produzidas, a cada minuto, com ou sem defeito, é sempre constante. Qual máquina deve ser escolhida pelos gerentes de produção?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

**2. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Um jardineiro trabalha na colocação de um gramado no quintal de um terreno retangular, ao redor de uma casa, conforme ilustrado na figura. Foram gastos 120 minutos de trabalho para a colocação do gramado na região quadrada sombreada. Considere que o jardineiro continuará trabalhando no mesmo ritmo até a conclusão da obra, sem interrupções, executando áreas iguais em tempos iguais.



Nessas condições, o jardineiro concluirá o trabalho em quantos minutos?

- a) 200
- b) 210
- c) 270
- d) 300

**3. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Um hotel para animais hospedará 5 gatos e 10 cães pelo período de

30 dias. Por dia, cada gato consome 35 g de ração e cada cão consome 70 g. A compra das rações é feita em um dos estabelecimentos a seguir (I, II, III ou IV), em sacos fechados (sem fracionamento) de 2 000 g de ração para gatos e de 5 000 g de ração para cães, e os preços praticados, por saco de ração, em cada estabelecimento, são:

- I. Ração para gatos: R\$ 13,00; Ração para cães: R\$ 24,00.
- II. Ração para gatos: R\$ 10,00; Ração para cães: R\$ 26,00.
- III. Ração para gatos: R\$ 8,00; Ração para cães: R\$ 29,00.
- IV. Ração para gatos: R\$ 17,00; Ração para cães: R\$ 23,00.

No dia anterior à hospedagem, o administrador do hotel verifica que já possui 1 450 g de ração para gatos e 2 200 g de ração para cães. Ele decide utilizar a ração já existente, efetuando uma compra, em quantidades mínimas suficientes, e em um mesmo estabelecimento, do que falta para atender à necessidade para os 30 dias de hospedagem dos animais. A compra deverá ser feita no estabelecimento que ofereça o menor custo total.

Em qual estabelecimento deverão ser compradas as rações?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

**4. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Um banco analisou o perfil de um cliente e ofereceu-lhe um empréstimo de R\$ 10 000,00, podendo escolher uma das propostas a seguir:

- I. Empréstimo com taxa de juros simples de 10% ao ano, a ser pago integralmente após 15 anos.
- II. Empréstimo com taxa de juros simples de 11% ao ano, a ser pago integralmente após 16 anos.
- III. Empréstimo com taxa de juros simples de 20% ao ano, a ser pago integralmente após 6 anos.
- IV. Empréstimo com taxa de juros simples de 25% ao ano, a ser pago integralmente após 5 anos.

A proposta que gera o menor valor a pagar ao término do empréstimo é a

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.

**5. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** O prefeito de uma cidade decidiu ampliar o número de creches nos bairros mais populosos, começando por aquele que apresenta o maior número de crianças de 0 a 2 anos. As informações sobre os quatro bairros mais

populosos desse município são as seguintes:

- O bairro I possui 6 500 habitantes, sendo que 15% desse total são crianças de 0 a 2 anos.
- O bairro II possui 7 800 habitantes, sendo que 12% desse total são crianças de 0 a 2 anos.
- O bairro III possui 9 000 habitantes, sendo que 11% desse total são crianças de 0 a 2 anos.
- O bairro IV possui 10 600 habitantes, sendo que 9% desse total são crianças de 0 a 2 anos.

Nas condições apresentadas, a ampliação do número de creches começará no bairro

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.

**6. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Segundo dados de um relatório produzido pela Organização das Nações Unidas (ONU), cerca de 1, 24 milhões de pessoas morreram em acidentes rodoviários em todo o mundo no ano de 2010.

Disponível em: <http://expresso.sapo.pt>. Acesso em: 14 ago. 2014. Adaptado.

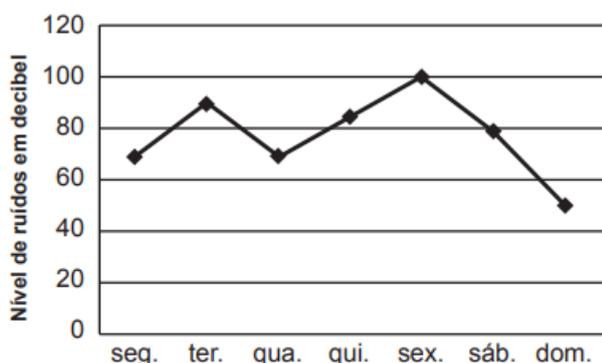
Outra forma de constar, nesse relatório, a quantidade de pessoas que morreram em acidentes rodoviários em todo o mundo no ano de 2010 é

- a) 1 milhão e 24 pessoas.
- b) 1 milhão e 24 000 pessoas.
- c) 1 milhão e 240 000 pessoas.
- d) 1 milhão e 24 000 000 pessoas

**7. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Um técnico de som fez uma pesquisa, durante uma semana, medindo os níveis de ruídos, em decibel, provocados pelas propagandas feitas por carros de som na cidade

a) O gráfico apresenta os dados coletados na pesquisa.

**Nível semanal de ruídos causados por carros de som na cidade A**



Nessas condições, o período de um dia em que houve a maior variação de aumento do nível de ruídos foi de

- a) segunda-feira para terça-feira.
- b) quinta-feira para sexta-feira.
- c) sexta-feira para sábado.
- d) sábado para domingo.

**8. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Uma empresa solicitou a uma gráfica um orçamento para a impressão de panfletos de propaganda. A gráfica apresentou à empresa os seguintes valores:

Quantidade (q)	Preço em real (P)
5 000	75,00
10 000	150,00
20 000	300,00
40 000	600,00

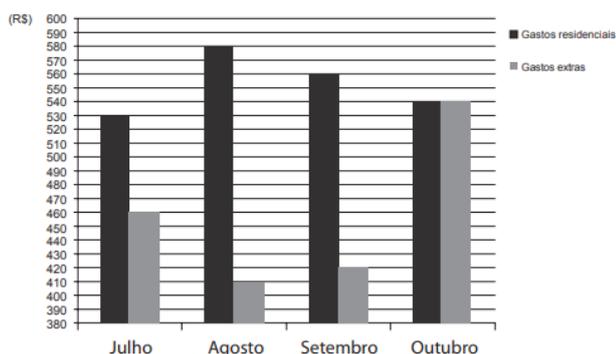
Foi explicitado no orçamento que, para qualquer quantidade de panfletos, o preço P da impressão é diretamente proporcional ao número q de panfletos impressos.

A expressão algébrica que relaciona o preço, em real, da impressão (P) e a quantidade de panfletos impressos (q) é

- a)  $P = \left( \frac{5\,000}{q} \right)$
- b)  $P = \left( \frac{q}{5\,000} \right)$
- c)  $P = 75 \cdot \left( \frac{5\,000}{q} \right)$
- d)  $P = 75 \cdot \left( \frac{q}{5\,000} \right)$

**9. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** Uma família agrupa seu gasto mensal em dois referenciais: Gastos residenciais (custos para manter a casa) e Gastos extras (custos pessoais e com diversão e lazer). O gráfico ilustra o gasto mensal da família, em real, em quatro meses, segundo os referenciais citados.

**Gastos da família**



Em qual dos meses apresentados a família gastou menos?

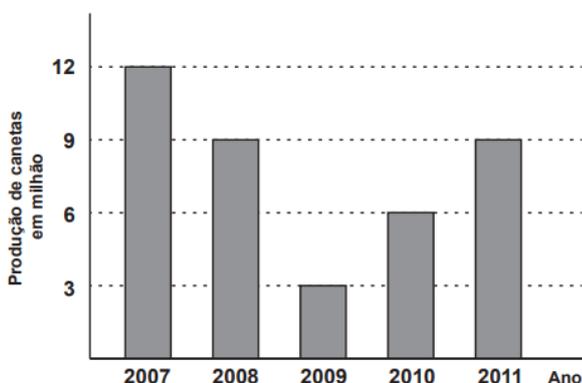
- a) Julho
- b) Agosto
- c) Setembro
- d) Outubro

**10. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** O proprietário de uma loja paga a seus vendedores um salário fixo de R\$ 1 500,00. Com o objetivo de motivá-los e valorizá-los, também paga a cada um deles um adicional de 10% sobre o valor das vendas efetuadas por cada um durante o mês.

A expressão algébrica que permite determinar o salário mensal total ( $y$ ) de cada vendedor dessa loja, em função das suas vendas mensais ( $x$ ), é

- a)  $y = 150 + x$
- b)  $y = 150 + 0,1x$
- c)  $y = 1\,500 + 0,1x$
- d)  $y = 1\,500x + 10$

**11. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)** O diagrama de colunas mostra a produção de canetas, em milhão, entre os anos 2007 e 2011.



O setor de controle de qualidade da empresa visa aferir os motivos que levaram às distorções entre a produção média esperada, nesse período, e a

produção registrada ano a ano.

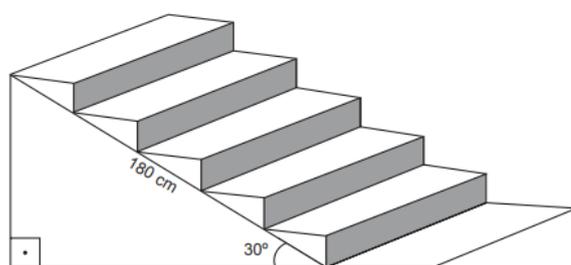
Nessas condições, constatou-se que a média anual de canetas produzidas no período, em milhão, é igual a

- a) 7,5.
- b) 7,8.
- c) 9,0.
- d) 10,5.

**12. (ENCCEJA – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA AMARELA – INEP – 2017)**

O projeto de uma escada com 5 degraus apresenta as seguintes especificações: todos os degraus apresentam a mesma altura, o ângulo de inclinação da escada é de  $30^\circ$  com relação ao chão e o comprimento da escada é de 180 cm, conforme a figura.

Considere:



A medida, em centímetro, da altura de cada degrau é igual a

- a) 90.
- b) 36.
- c) 31.
- d) 18.

**GABARITO**

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

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

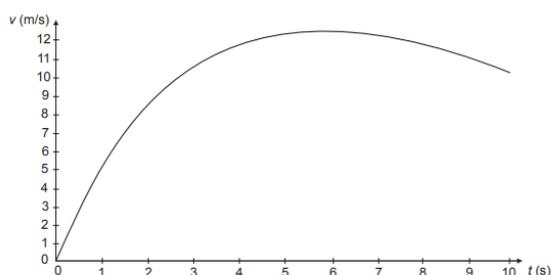
**1. (ENCCEJA – CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA ROSA – INEP – 2017)**

Para diminuir a emissão de gases poluentes, os veículos automotores possuem equipamentos providos de substâncias capazes de converter monóxido de carbono em dióxido de carbono.

A substância que desempenha essa função é o

- a) inibidor.
- b) redutor.
- c) promotor.
- d) catalisador.

**2. (ENCCEJA –CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA ROSA – INEP – 2017)** O gráfico ilustra o desempenho do atleta canadense Donovan Bailey, em termos de sua velocidade instantânea, numa corrida de 100m rasos nos Jogos Olímpicos de Atlanta, 1996.



Disponível em: <http://axpfep1.if.usp.br>. Acesso em: 4 set. 2014 (adaptado).

Em qual intervalo de tempo a magnitude da aceleração média do atleta foi maior?

- a) Entre 0s e 1s.
- b) Entre 3s e 4s.
- c) Entre 5s e 6s.
- d) Entre 7s e 8s.

4

**3. (ENCCEJA –CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA ROSA – INEP – 2017)** Técnicas de melhoramento do solo possibilitam o cultivo em solos antes inadequados. Um agricultor deseja aumentar a área cultivada para uma região de sua propriedade cujo problema é o solo encharcado.

Em um solo com esse problema, deve ser utilizada a técnica de

- a) calagem.
- b) irrigação.
- c) adubação.
- d) drenagem.

**4. (ENCCEJA –CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA ROSA – INEP – 2017)** Num exame de ultrassonografia, ondas sonoras, na faixa de frequência do ultrassom, são emitidas em direção a uma parte do corpo do paciente. Essas ondas sofrem reflexão, refração e dispersão quando atravessam os tecidos com características físicas diferentes até que se possa produzir uma imagem a partir delas. O quadro indica a velocidade de propagação dessas ondas ao atravessarem quatro camadas distintas de tecidos humanos durante um exame.

Camada	Módulo da velocidade de propagação
1	$v$
2	$3v$
3	$3v$
4	$2v$

Entre a primeira e a quarta camada, o número de refrações ocorridas é

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

**5. (ENCCEJA –CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA ROSA – INEP – 2017)** Dengue e chikungunya são doenças que possuem sintomas semelhantes, tais como febre alta e fortes dores de cabeça. Além disso, a forma de transmissão é a mesma entre as duas doenças.

Disponível em: <http://g1.globo.com>.  
Acesso em: 19 set. 2014. Adaptado.

Uma medida que pode proporcionar a redução da disseminação dessa nova doença é

- a) aplicar vacina na população.
- b) combater o vetor da doença.
- c) evitar contato direto com pessoas doentes.
- d) distribuir remédios pela rede pública de saúde.

**6. (ENCCEJA –CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA ROSA – INEP – 2017)** Os xampus comercializados no mercado com a propriedade de serem antirresíduo prometem uma limpeza profunda dos cabelos e do couro cabeludo. Esses produtos possuem pH alcalino e fazem com que as cutículas dos fios se abram, facilitando a remoção de resíduos (sujeiras, cremes etc.).

O pH desses xampus apresenta um valor mais próximo de

- a) 0,0.
- b) 3,5.
- c) 7,0.
- d) 8,5.

**7. (ENCCEJA –CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – PROVA ROSA – INEP – 2017)** Muitos acidentes de trânsito são provocados por pessoas que dirigem sob o efeito de bebida alcoólica. Uma das possibilidades de confirmar o consumo de álcool pelo motorista é submetê-lo ao bafômetro. Esse aparelho tem como objetivo

- a) identificar o tipo de bebida ingerida.
- b) calcular quando o álcool foi ingerido.
- c) determinar a concentração de álcool no sangue.