



COLEÇÃO PROINFANTIL

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Ministério da Educação  
Secretaria de Educação a Distância  
Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício na Educação Infantil



**COLEÇÃO PROINFANTIL**

**MÓDULO III**

**UNIDADE 7**

**LIVRO DE ESTUDO - VOL. 1**

Mindé Badauy de Menezes (Org.)  
Wilsa Maria Ramos (Org.)

Brasília 2006

## AUTORES POR ÁREA

### Linguagens e Códigos

As unidades nesta edição foram reelaboradas por Maria Antonieta Antunes Cunha, a partir das produzidas para a 1ª edição, na qual participaram também Lydia Poleck (Unidades 1, 7 e 8) e Maria do Socorro Silva de Aragão (Unidades 5 e 6).

### Matemática e Lógica

As unidades nesta edição foram reelaboradas por Iracema Campos Cusati (Unidades 1, 2, 3 e 8) e Nilza Eigenheer Bertoni (Unidades 4, 5, 6 e 7), a partir das produzidas para a 1ª edição, na qual participou também Zaira da Cunha Melo Varizo (Unidades 1, 2, 3 e 8).

### Identidade, Sociedade e Cultura

As unidades nesta edição foram reelaboradas por Terezinha Azerêdo Rios, a partir das produzidas para a 1ª edição, na qual participou também Mirtes Mirian Amorim Maciel (Unidades 1, 3, 5 e 7).

Ficha Catalográfica – Maria Aparecida Duarte – CRB 6/1047

L788	<p>Livro de estudo: Módulo III / Mindé Badauy de Menezes e Wilsa Maria Ramos, organizadoras. – Brasília: MEC. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação a Distância, 2006.</p> <p>120p. (Coleção PROINFANTIL; Unidade 7)</p> <p>1. Educação de crianças. 2. Programa de Formação de Professores de Educação Infantil. I. Menezes, Mindé Badauy de. II. Ramos, Wilsa Maria.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 372.2 CDU: 372.4</p>
------	--

MÓDULO III

UNIDADE 7

LIVRO DE ESTUDO - VOL. 1

## A – INTRODUÇÃO 8

## B – ESTUDO DE TEMAS ESPECÍFICOS 12

### LINGUAGENS E CÓDIGOS

A LINGUAGEM FIGURADA.....	13
Seção 1 – O cotidiano e a linguagem figurada.....	14
Seção 2 – As figuras ligadas à metáfora.....	20
Seção 3 – As figuras ligadas à metonímia.....	26
Seção 4 – As figuras ligadas aos sons das palavras.....	28

### MATEMÁTICA E LÓGICA

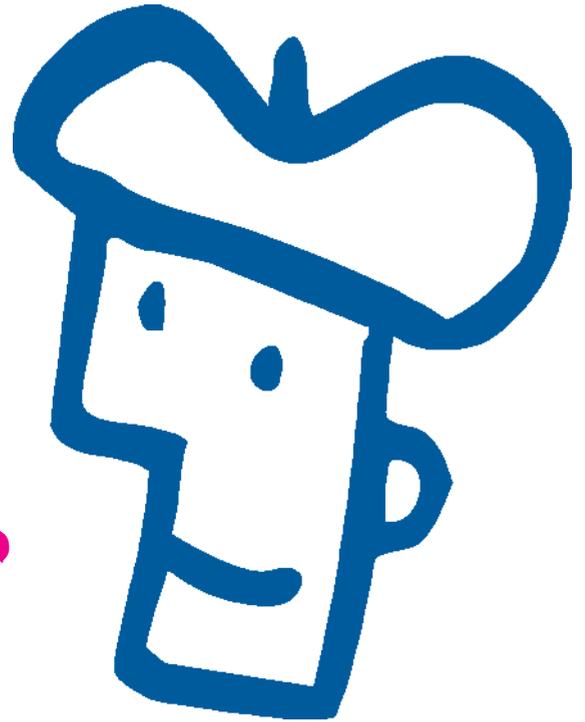
O TEOREMA DE PITÁGORAS E SUAS APLICAÇÕES.....	37
Seção 1 – A descoberta de Pitágoras.....	39
Seção 2 – Uma relação importante no triângulo retângulo.....	47
Seção 3 – Descobrimos os números irracionais.....	52

### VIDA E NATUREZA

#### CONHECENDO OS FENÔMENOS E AS TRANSFORMAÇÕES

NA HIDROSFERA E NA ATMOSFERA.....	67
Seção 1 – De onde vem a água que usamos?.....	69
Seção 2 – Conhecendo melhor o ar.....	76
Seção 3 – As mudanças de estado da água.....	82
Seção 4 – As transformações da água e do ar: efeitos e usos no planeta Terra.....	88

# SUMÁRIO



**C – ATIVIDADES  
INTEGRADAS 102**

**D – CORREÇÃO DAS  
ATIVIDADES DE ESTUDO 106**

LINGUAGENS E CÓDIGOS ..... 107

MATEMÁTICA E LÓGICA ..... 112

VIDA E NATUREZA ..... 116

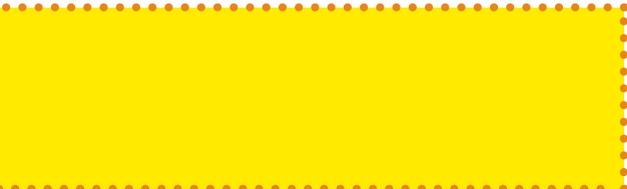


## A - INTRODUÇÃO

Olá, professor(a),

Esperamos que o PROINFANTIL esteja realmente ajudando você a aprimorar sua prática e a compreender melhor a natureza e a especificidade do trabalho pedagógico na Educação Infantil. Na Unidade 7, os conteúdos das áreas temáticas continuam fortemente relacionados às situações da vida cotidiana na instituição e fora dela, ao mesmo tempo que oferecem as bases necessárias para o prosseguimento dos seus estudos de nível médio. Você verá como há muitos temas interessantes em todas as áreas temáticas.

Por exemplo, você sabe o que é linguagem figurada? Essa expressão é geralmente ligada ao campo da literatura, mas as figuras de palavras, que nos ajudam a expressar emoções, também estão presentes na nossa linguagem cotidiana. Você saberá o que são a metáfora, a metonímia, a aliteração e a onomatopéia. Ficou preocupado(a) com tanto nome difícil? Não é caso para isso, você vai aprender esses conteúdos de forma agradável, ao fazer as atividades da área **Linguagens e Códigos**. E vai ficar sabendo também como tirar partido desse recurso de expressão para lidar melhor com o trabalho com as múltiplas linguagens.



Na área **Matemática e Lógica**, você vai voltar ao campo da geometria, focalizando o Teorema de Pitágoras. Esse estudo lhe dará oportunidade de aprofundar alguns conhecimentos básicos da matemática que, por outro lado, podem ajudar na compreensão e na solução de muitos problemas práticos. Você verá que o estudo deste teorema lhe dará idéias para o desenvolvimento de atividades muito interessantes, que podem ajudar às crianças a construir algumas noções matemáticas.

Nos conteúdos de *Vida e Natureza*, você continuará a estudar o ambiente Terra, ampliando seus conhecimentos sobre a água e, ao mesmo tempo, dando início ao estudo do ar. Você vai aprender como se origina e se distribui a água, bem como as características e propriedades do ar. A partir desses conhecimentos, você poderá compreender as transformações que ocorrem nesses dois meios do ambiente terrestre, permitindo, entre outras coisas, que os homens nadem como os peixes e voem como os pássaros. Finalmente, você aprenderá como orientar as crianças na busca de informações sobre um tema determinado. Elas poderão desenvolver habilidades de levantamento, crítica, organização e explicação de dados, que contribuem para a formação do espírito científico.

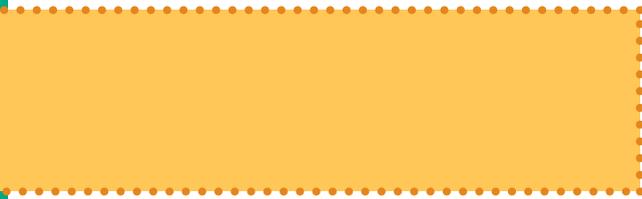
Todos esses conhecimentos elaborados nas diferentes áreas temáticas são da maior importância para a boa atuação do(a) professor(a). Mas, sozinhos, eles não bastam. É necessário que o(a) professor(a) da Educação Infantil tenha também outros conhecimentos ligados ao planejamento, ao desenvolvimento e à avaliação do processo de desenvolvimento e aprendizagem das crianças de 0 a 6 anos.

**BOM ESTUDO!**



## B - ESTUDO DE TEMAS ESPECÍFICOS





## LINGUAGENS E CÓDIGOS A LINGUAGEM FIGURADA

### ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

Nosso assunto nesta unidade – a linguagem figurada – vem sendo trabalhado assistematicamente desde o Módulo I, quando estudamos a expressão artística, na Unidade 4. A partir daí, a conotação vem sendo lembrada cada vez que exploramos um texto literário. Mais importante ainda do que esse contato no curso, o uso cotidiano da linguagem vale-se com muita frequência da linguagem figurada. Você vai ver, ao longo desta unidade, que você, suas crianças e toda sua comunidade têm uma forma muito expressiva de linguagem, em que procuram concretizar ou explicar melhor idéias e emoções por meio de figuras. O que ocorre é que normalmente não estamos atentos a isso, e a linguagem figurada, tão viva no nosso dia-a-dia, parece caracterizar somente a criação literária.

Não vamos explorar nesta unidade todos os casos de linguagem figurada, mas aqueles mais comuns nas comunicações cotidianas e na literatura.

Tampouco vamos nos preocupar com a memorização de muitos nomes. O que nos interessa é desenvolver sua percepção do uso das imagens e a utilização delas em suas próprias produções.

### DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos da área temática:

Ao finalizar seus estudos desta unidade, você poderá ter construído e sistematizado aprendizagens como:

1. Reconhecer os casos mais comuns da linguagem figurada na comunicação cotidiana.
2. Reconhecer e utilizar as figuras mais comuns ligadas à metáfora.
3. Reconhecer e utilizar os casos mais comuns de metonímia.
4. Reconhecer e utilizar as figuras mais comuns ligadas aos sons das palavras.

## CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

Nossa área temática está dividida em quatro seções: na primeira, vamos mostrar como as figuras fazem parte da nossa linguagem cotidiana; na segunda, vamos explorar as figuras mais comuns criadas a partir da metáfora; a terceira seção vai trabalhar com as figuras mais comuns ligadas à metonímia; enquanto a quarta vai apresentar as figuras mais comuns criadas a partir dos sons das palavras.

Imaginamos que com 3 horas e 30 minutos você poderá concluir o estudo da área temática, gastando aproximadamente 55 minutos na Seção 1 e na 2, e 45 minutos na 3 e na 4.

Esperamos que você desenvolva com prazer esta unidade!

### Seção 1 – O cotidiano e a linguagem figurada

*AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,  
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO  
A SEQUINTE APRENDIZAGEM:*

*– RECONHECER OS CASOS MAIS COMUNS DA LINGUAGEM  
FIGURADA NA COMUNICAÇÃO COTIDIANA.*

Você tem visto em várias áreas temáticas como a linguagem está ligada às mais diferentes situações de nossa vida. Nossas interações e relações passam forçosamente pela linguagem, que expressa o que somos, o que pensamos que somos, o que pensamos do outro e da vida.

Enfim, nossa linguagem expressa nossa vida, das situações mais **amenas** às mais turbulentas. Raríssimas são as ocasiões em que predominam a “neutralidade”, a impessoalidade, o afastamento objetivo dos fatos e das coisas. O corpo-a-corpo

com cada acontecimento da vida gera emoções, novas percepções das coisas.

Às vezes, é a própria língua que, por falta de palavras, toma emprestado um termo de um campo para outro. Estão nesse caso, por exemplo:

*pé da cadeira ou da mesa*  
*cabeça do fósforo*  
*braço do rio*  
*folha de papel*  
*asa do bule*  
*barriga da perna.*



As crianças sensíveis e “**antenas**” e os poetas costumam divertir-se com essa “insuficiência” das palavras.

## ATIVIDADE 1

Leia o poema:

### Confusão

*Todo dia eu me atrapalho:*  
*se existe dente de alho,*  
*alho tem olho também?*  
*Como será esse olho,*  
*o olho que o alho tem?*  
*Será olho amendoado?*  
*Será olho de neném?*  
*Será um olho paspalho?*  
*Parece o olho de alguém?*  
*Será olho esbugalhado?*  
*Ou assim eu embaralho*  
*alhos, olhos e bugalhos?*

CUNHA, L. *Cantigamente*. Ilustrações: Marilda Castanha & Nelson Cruz. Rio de Janeiro: Ediouro, 1998.



a) *Que palavra representa o empréstimo descrito acima?*

---

b) *Que sons são usados para aumentar a brincadeira?*

---

c) *Que expressão do final do texto expressa a confusão anunciada no título?*

---

Em muitas ocasiões, cada um de nós é que tem necessidade de buscar palavras ou expressões que dêem conta de nossas emoções do momento. Passamos a usar as palavras de modo diferente, com significados novos.

Veja estas frases, parecidas com muitas que você já usou ou ouviu:

- *Eu já disse mil vezes que não vou lá!*
- *Rosa está careca de saber que não pode fazer isso!*
- *Ele chegou morto de fome.*
- *Passamos a noite em claro!*

## ATIVIDADE 2



a) *O que caracteriza todas essas frases? Marque a opção correta.*

- ( ) *O exagero.*
- ( ) *A função referencial da linguagem.*

b) *Sublinhe a expressão que cria essa sugestão.*

Realmente, os fatos apresentados nas quatro frases anteriores estão **superestimados**. Dificilmente alguém dirá alguma coisa mil vezes; Rosa pode ter bastante cabelo; o outro não teria fome, se estivesse morto; e ficamos acordados uns poucos minutos, que nos pareceram horas!

Quer dizer: em todos esses casos, usamos expressões com significados diferentes de seu sentido mais comum, denotativo.

O mesmo acontece nestes exemplos:

- *Ele fala que nem pobre na chuva.*
- *Ela é surda feito uma porta.*
- *Ele veio rápido como o vento.*

## ATIVIDADE 3

a) Em todos esses casos, os emissores fizeram uma:

- ( ) comparação
- ( ) alusão

b) Sublinhe a expressão que indica a comparação.

Nesses casos, sentimos necessidade de explicitar melhor a característica de alguém, ou do fato. Frases como:

- *Ele fala muito!*
- *Ela é surda demais!*
- *Ele veio muito depressa.*

seriam fracas para traduzir o que pensamos.

Veja, agora, estas outras falas:

- *Maria é uma leoa na defesa dos filhos.*
- *Mas Eusébio é um gato, não é, meninas?*
- *Alexandre é um touro!*

## ATIVIDADE 4

a) *Maria não é o nome da fêmea de um leão, Alexandre não é um animal (irracional, pelo menos) e Eusébio, pelo contexto, não é um felino. Que característica ou qualidade de cada pessoa está subentendida aqui?*

de Maria: \_\_\_\_\_

de Eusébio: \_\_\_\_\_

de Alexandre: \_\_\_\_\_



b) Nessas frases, está subentendida uma comparação. Indique a comparação em cada caso. Começamos para você:

Maria é **brava como** uma leoa na defesa dos filhos.

Mas Eusébio é \_\_\_\_\_

Alexandre é \_\_\_\_\_

Em todos esses casos estudados até agora, comuns na nossa experiência com a língua, estamos usando a linguagem figurada, sem nos darmos conta disso. Mas temos chamado a sua atenção para o fato de que, em muitos momentos de nossa vida, usamos recursos da chamada “linguagem poética”. Lembre-se do caso do menino que disse que a borboleta era *uma cor voando ali?*

Da mesma forma, quando dizemos:

- *Ele tem uma voz tão clara!*
- *Ela gosta de cores berrantes.*

estamos usando palavras para caracterizar voz e cores que, em princípio, não podem se referir a elas: uma voz não tem claridade, e cor não berra.



## ATIVIDADE 5

Procure lembrar-se de pelo menos uma forma como você ou outras pessoas indicam quem tem as características abaixo. Faça uma frase para cada caso. Damos um exemplo:

- *mal educado(a):*  
*Ele é uma porteira!*
- *pouco inteligente:*
- *muito bonito(a):*

As coisas ou as situações que nos agradam ou desagradam muito são as que mais são representadas pela linguagem figurada. Você se lembra de Manuel Bandeira chamando a morte de “indesejada das gentes” e da criança que achou que o poeta falava de sogra?

## ATIVIDADE 6

a) *Cite alguns nomes através dos quais os repórteres e os locutores de futebol se referem à bola:*

b) *Como o rapaz apaixonado se refere à namorada?  
Cite abaixo alguns desses termos:*



A linguagem coloquial e popular faz uso de muitas expressões humorísticas que são, afinal, figuras. Por exemplo:

*Ih, menino! não sei o que aconteceu.  
Estou mais por fora que mão de afogado.  
ou Estou mais por fora que umbigo de vedete.*

## ATIVIDADE 7

*Você conhece alguma expressão sinônima dessas que acabamos de apresentar?  
Se não, procure conhecer algumas: elas são sempre muito criativas e engraçadas.  
Indique abaixo pelo menos uma delas:*

E o que temos nos casos abaixo?

- *Não deixo de ler Fernando Pessoa todas as noites.*
- *Estamos muito felizes. Ganhamos um Bracher de aniversário.*
- *Com a enchente, várias famílias ficaram sem teto.*

Nessas frases, *Fernando Pessoa* está substituindo a obra de Fernando Pessoa, um dos maiores poetas portugueses; *um Bracher* significa *um quadro (uma pintura) de Bracher*, grande artista plástico mineiro; *sem teto* quer dizer, aqui, *sem casa*.

Concluimos, portanto, que nossa linguagem diária, comum, está marcada pelo **uso de palavras no lugar de outras**, para procurar expressar da forma mais adequada possível a nossa relação com determinada situação. Utilizamos com frequência a linguagem figurada.

Nas próximas seções, vamos ver que a literatura usa essas mesmas figuras. A diferença é que elas são mais constantes no texto literário e aparecem com outras intenções que definem a criação estética.

Atenção à organização das Seções 2 e 3: como ambas vão mostrar expedientes de linguagem que todos nós usamos, tais seções vão voltar sempre à Seção 1. Assim, as figuras vão ficar mais claras para você.

## Seção 2 – As figuras ligadas à metáfora

*AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:*

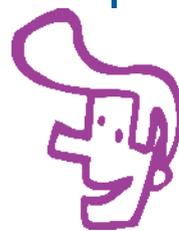
*– RECONHECER E UTILIZAR AS FIGURAS MAIS COMUNS LIGADAS À METÁFORA.*

Leia este poema:

### ***Graffiti no muro do colégio***

*Mariana, meu amor por você  
arde que nem pimenta,  
ele queima, faz chorar,  
será que você agüenta?*

CAPARELLI, S. *Restos de arco-íris*. Porto Alegre: L&PM, 1992.



## ATIVIDADE 8

a) O poema explora as características comuns entre o amor e a pimenta. Quais são elas?

b) Você vê alguma semelhança na forma de ver o amor desse poema e o de Camões "Amor é um fogo que arde sem se ver", estudado na Unidade 1?

Como você já sabe, temos aí a figura chamada comparação. Nessa figura, dois elementos são comparados e há sempre uma ligação, expressa por: **como, qual, que nem, tal como, feito**.

*Quando olhei a terra ardendo  
qual fogueira de São João,  
eu perguntei a meu Deus do Céu  
por que tamanha judiação.*

Asa Branca. Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira.



Reprodução de ilustração do livro *Luar do Sertão*, Geruza Helena Borges, Mazza Edições, 1995.

Quando se omite o elemento de ligação (**como, qual** etc.) e um dos elementos comparado, temos a **metáfora**. Poderíamos dizer, assim, que a metáfora é uma comparação simplificada.

Na metáfora, **uma palavra substitui outra**, com a qual o criador vê semelhanças, como você viu nos exemplos da Atividade 4. Ou como nestes versos de Milton Nascimento e Fernando Brant, de *Travessia*:

Quando você foi embora,  
**fez-se noite em meu viver.** (= fez-se um tempo escuro, triste como a noite.)

Como a percepção de semelhanças é uma questão muito subjetiva, a metáfora é sempre uma criação pessoal e afetiva. Normalmente, é também percebida pelo receptor, ainda que ele não consiga interpretá-la.

A metáfora engloba várias outras figuras, baseadas sempre nessa transposição de sentido.

Veja o que ocorre neste texto:

*Então a menina legal foi ao banheiro e apanhou a escova de dentes do irmão mais velho. E segurou o tatu-bolinha com todo cuidado pra não machucá-lo e foi limpando **as duas mil perninhas** que ele tinha.*

PINSKY, M. *Tatu-bolinha*. Belo Horizonte: Miguilim, 1994.

Temos aqui um **exagero**, expresso na figura chamada **hipérbole**.

## ATIVIDADE 9

a) *Transcreva abaixo dois exemplos de exagero que você viu na Seção 1:*

---

b) *Como você expressa uma qualidade em grau muitíssimo elevado? Há muitas expressões para marcar esse exagero.*

*Ele é rico pra dedéu!*

*A cidade é longe pra chuchu!*

*Substitua as expressões sublinhadas por outras equivalentes, **comuns no ambiente em que você vive**, para indicar esse grau de exagero:*

---

Veja agora este belo poema de Cecília Meireles:

## Rio na sombra

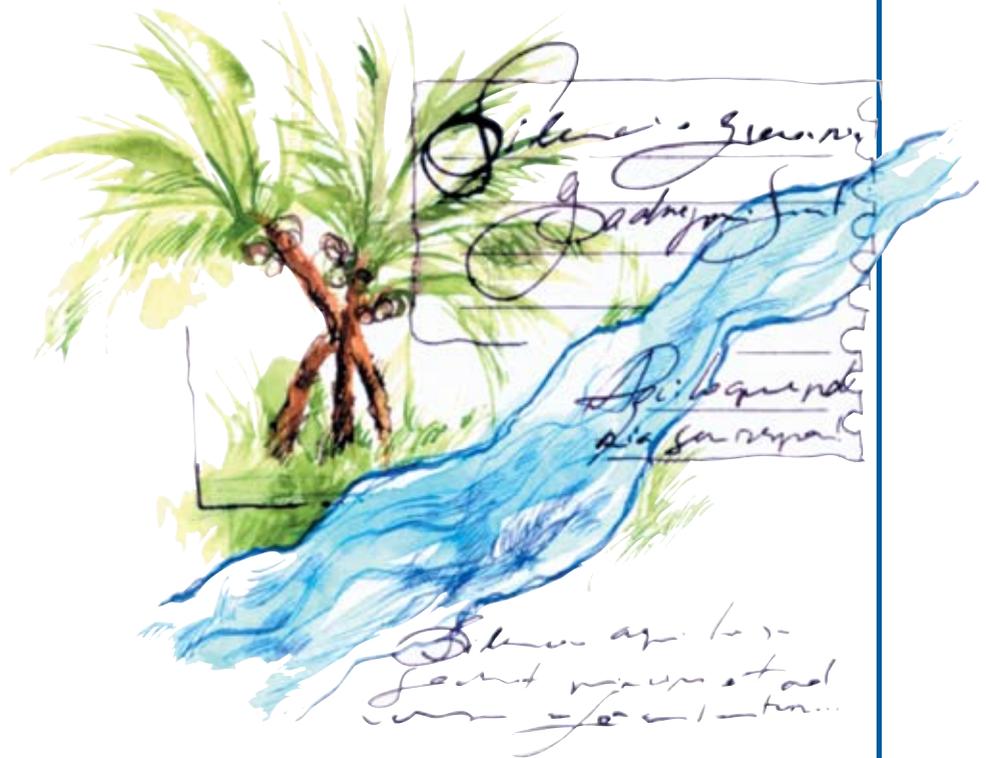
Som  
frio.

Rio  
sombrio.

o longo som  
do rio  
frio.

O frio  
bom  
do longo rio.

Tão longe,  
tão bom  
tão frio.  
o claro som  
do rio  
sombrio.



MEIRELES, C. *Ou isto ou aquilo*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1998.

## ATIVIDADE 10

a) As afirmativas abaixo estão relacionadas ao poema de Cecília Meireles. Marque nos parênteses **A** se a afirmativa for adequada para o poema e **I** se for inadequada.

- ( ) O poema longo e de versos curtos sugere o curso de um rio.
- ( ) Predomina no poema o culto da natureza.
- ( ) No texto só há frases nominais, isto é, frases sem verbo.
- ( ) O poema se caracteriza pela repetição de palavras e de estruturas.
- ( ) As sugestões de sombra, entardecer e frio, ligadas ao rio, são uma metáfora da vida já longa.

b) *Esse rio é percebido através de sensações: pelos olhos, pelo ouvido e pelo tato. Indique as palavras que indicam essa percepção.*

*Pelos olhos:* \_\_\_\_\_

*Pelo ouvido:* \_\_\_\_\_

*Pelo tato:* \_\_\_\_\_

Observe o emprego de alguns adjetivos:

*som* — *frio*  
— *claro*

O texto mistura sensações: o som não chega só pelo ouvido: é lembrado através de sensações visuais (**claro**) e de sensações **tácteis** (**frio**).

Temos aqui um tipo de metáfora chamado **sinestesia**, palavra que quer dizer exatamente “mistura de sensações”, como a que ocorreu na descrição do rio.



## ATIVIDADE 11

*Na Seção 1 há também exemplos de mistura de sensações. Transcreva-os abaixo:*

---

---

Leia agora este trecho de um conto de Lygia Bojunga:

*Eu tinha 9 anos quando a gente se encontrou: o Ciúme e eu.*

*Era verão. Eu dormia no mesmo quarto que a minha irmã.*

*A janela estava aberta.*

*De repente, sem nem saber direito se eu estava acordada ou dormindo, eu senti direitinho que ele estava ali: entre a cama da minha irmã e a minha. A noite não tinha lua nem tinha estrela; e quando eu fui estender o braço pra acender a luz ele não quis:*

*“Me deixa assim no escuro”.*

*Que medo que me deu.*

*Senti ele chegando cada vez mais perto. Fui me encolhendo.*

*“Pega a minha irmã” eu falei. “Ali, ó, na outra cama. Eu sou pequena e ela já fez 14 anos, pega ela! Ela é bonita e eu sou feia; o meu pai, a minha mãe, a minha tia, todo mundo prefere ela; por que você não prefere também?”*

NUNES, L. B. *A troca e a tarefa*. In: *Tchau*. Rio de Janeiro: Agir, 1985. p. 51.

## ATIVIDADE 12



a) *Que tipo de narrador a narrativa apresenta?*

b) *Por que o Ciúme não podia pegar a irmã?*

c) *A narrativa tem um estilo muito coloquial. Indique traços desse estilo.*

d) *Há professores(as) que pedem a suas crianças que corrijam os textos de Lygia Bojunga, por serem muito coloquiais. Qual sua opinião a respeito disso?*



Nessa narrativa, o sentimento de ciúme é tratado como pessoa. Por isso, a palavra é grafada com maiúscula: Ciúme. Chama-se **personificação** essa figura por meio da qual se atribuem ações e sentimentos humanos a coisas da natureza, a animais e a sentimentos.

## ATIVIDADE 13

Retome a Unidade 1, sobre os gêneros literários. Releia os poemas da Seção 2 e responda:

a) Que figura predomina na “Canção de fazer de conta”?

b) Que figura há em “Fósforo”?

### Seção 3 – As figuras ligadas à metonímia

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,  
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO  
A SEQUINTE APRENDIZAGEM:

– RECONHECER E UTILIZAR OS CASOS MAIS  
COMUNS DE METONÍMIA.

Enquanto nas figuras metafóricas temos sempre uma semelhança entre os elementos comparados claramente ou de forma subentendida, temos outro tipo de figura em que a relação entre as palavras é de outro tipo.

Chico Buarque canta em *Olê, olá*:

*Meu pinho, toca forte, que é  
pra todo mundo acordar...*

A expressão destacada está substituindo *meu violão*. Aqui, o tipo de madeira, o material, substitui o objeto, o instrumento.

Já em *Morena dos olhos d'água*, o mesmo Chico canta:

*Passa a vela e vai-se embora,  
passa o tempo e vai também.  
Mas meu canto ainda lhe implora, morena,  
agora, morena, vem...*

*Vela* significa aqui o *barco*: a parte do barco foi tomada pelo todo.

Em outra composição, *Valsinha*, o poeta diz:

*E ali dançaram tanta dança  
que a vizinhança toda  
despertou  
E foi tanta felicidade que toda  
a cidade se iluminou.*

Aqui, *vizinhança* substitui os *vizinhos*, e *cidade* substitui o *conjunto de pessoas que moram na cidade*.

Em todos esses casos, temos uma relação lógica e concreta de parte/todo; objeto/material; conteúdo/continente; concreto/abstrato; autor/obra.

Esses são exemplos da figura chamada *metonímia*.







QUINO. *Toda Mafalda*. São Paulo: Martins Fontes, 1998. p. 109.

## ATIVIDADE 15

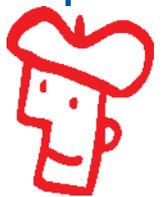
a) Que onomatopéias aparecem na tira?

b) Que ruídos elas imitam?

c) O comentário do último quadrinho encerra uma crítica à programação da televisão. Qual é?

## ATIVIDADE 16

As conversas infantis apresentam muitas onomatopéias. Procure observar um grupo de crianças durante uma brincadeira e registre as onomatopéias ouvidas.



## ATIVIDADE 17

Procure reler, na Unidade 2, o texto intitulado *Mentiras*, de Mário Quintana.

a) Que onomatopéias aparecem ali?

---

b) Em que discurso aparecem essas onomatopéias: direto, indireto ou indireto livre?

---

Outra figura ligada aos sons das palavras vai aparecer numa crônica em homenagem a Pelé, feita por Carlos Drummond de Andrade, quando o jogador resolveu deixar o futebol, em 1971. Aí está o início da crônica:

*Pelé, pelota, peleja. Bola, bolão, balaço. Pelé sai dando balõesinhos. Vai, voa, vara, quem viu, quem previu? GGGGooooo!!!.*

*Menino com três corações batendo nele, mina de ouro mineira. Garoto pobre sem saber que era tão rico. Riqueza de todos, a todos doada, na ponta do pé, na junta do joelho, na porta do peito.*

*E dança. Bailado de ar, bola beijada, beleza. A boa bola, bólido, Brasil brincando. A trave não trava, trevo de quatro, de quantas pétalas, em quantas provas que não se contam? Mil e muitas. Mundo.*

*O gol de letra, de lustre, de louro. O gol de placa, implacável. O gol sem fim, nascendo natural, do nada, do nunca; se fazendo fácil na trama difícil, flóreo. Feliz. Fábula.*

ANDRADE, C. D. *Letras louvando Pelé*. Estado de Minas, 21/7/1971. (Crônica não publicada em livro.)



Lemyr Martins



Ao longo de toda essa crônica, Drummond usa o recurso que aparece nesse princípio: a **repetição de sons**. Leia em voz alta o trecho para perceber mais facilmente essa repetição.

## ATIVIDADE 18

- a) *Sublinhe no texto os sons que se repetem com maior frequência.*
  - b) *Em que posição aparecem esses sons repetidos?*
- 
- c) *Entre tantos casos de repetição de sons, dois são os mais repetidos: o **b** e o **p**. Por que esses são os mais repetidos?*
- 

Essa figura em que os sons se repetem no início das palavras chama-se **aliteração**.

Essa repetição de sons, além de representar um claro interesse pela forma, tem razões ligadas ao assunto. Quer dizer: a aliteração não é puramente “bonita”, mas tem outras funções no texto. Veja, por exemplo, a seqüência:

- *Riqueza de todos, a todos doada, na **p**onta do **p**é, na **j**unta do **j**oelho, na **p**orta do **p**eito.*

Aqui, a repetição marca três pontos importantes das jogadas de um craque: o pé, o joelho e o peito.

É, também, bastante interessante a seqüência:

- *O gol de **l**etra, de **l**ustre, de **l**ouro.*

Você sabe o que é *gol de letra*: um gol muito bonito, bem construído. *Gol de lustre* é um gol brilhante, raro. *Gol de louro* é uma expressão especial. **Louros** (no plural) significa **glórias, honras, vitória**. Além desse significado, no texto a palavra é uma brincadeira, uma vez que Pelé é negro.



## ATIVIDADE 19

*Volte ao texto de Drummond e observe algumas de suas características.*

a) *Que figura está presente em:*

*... vira, voa, ...*

*... mina de ouro mineira ...*

*... na porta do peito ...*

b) *O texto apresenta alguns dados sobre a vida de Pelé. Transcreva abaixo o trecho que indica:*

*A cidade onde ele nasceu:*

*A sua infância pobre:*

---

*O feito extraordinário de ter marcado mais de mil gols:*

---

c) *Com relação ao texto, assinale com X as afirmativas abaixo que estão corretas:*

1. ( ) *É claro o encantamento dos brasileiros com o futebol e com Pelé.*
2. ( ) *Um craque de futebol é uma fonte de riqueza para muitos.*
3. ( ) *Pelé doa boa parte de seus bens a comunidades carentes.*
4. ( ) *Pelé é um artista na sua atividade.*
5. ( ) *As jogadas e os gols de Pelé, de tão preciosos, são difíceis de explicar ou descrever.*

d) *Os trechos abaixo têm relação com as afirmativas que você assinalou na questão anterior. Numere-os, estabelecendo essa relação. Você pode usar um número mais de uma vez:*

- ( ) *O gol sem fim, nascendo natural, do nada, do nunca.*
- ( ) *A boa bola bólide, Brasil brincando.*
- ( ) *Bailado de ar, bola beijada, beleza.*
- ( ) *Mina de ouro mineira.*
- ( ) *se fazendo fácil na trama difícil, flóreo. Feliz. Fábula.*

Gostaríamos, ao final deste estudo, de chamar sua atenção para um ponto fundamental: as figuras de linguagem não são um “enfeite” do texto. Para o criador da comunicação – seja o homem simples, de pouca instrução, seja o literato – as figuras são a maneira mais adequada, mais capaz de expressar sua percepção



do objeto, suas emoções diante de cada situação. Exatamente por causa dessa “verdade”, dessa necessidade de achar o termo que dê conta dessa percepção, é que a linguagem figurada tem essa força dentro e fora da literatura.

## **PARA RELEMBRAR**

- A linguagem figurada, apesar de ser uma das características do texto literário, é uma constante em nossa linguagem cotidiana, marcada também pelas emoções e pela necessidade de expressividade.
- Os principais exemplos de figuras de palavras se enfeixam em dois grandes grupos:
  - a) os ligados à metáfora;
  - b) os ligados à metonímia.
- Na metáfora, a semelhança é o elemento que define a substituição de uma palavra por outra. Exemplos de figuras metafóricas: comparação, hipérbole, personificação, sinestesia.
- Na metonímia, a relação entre o termo substituto com o substituído é de proximidade. É uma ligação mais lógica do que a expressa pela metáfora.
- Quanto às figuras ligadas ao som das palavras, as principais são a aliteração e a onomatopéia.

## **ABRINDO NOSSOS HORIZONTES**

### **Orientações para a prática pedagógica**

Objetivo específico: ler para as crianças uma variedade de histórias, fábulas, histórias em quadrinhos e poemas que contemplem casos comuns e simples de linguagem figurada.

### **ATIVIDADES SUGERIDAS**

Desenvolva com a sua turma algumas atividades propostas abaixo, sem qualquer preocupação com a nomeação das figuras.

Lembre-se sempre que, no trabalho com as crianças da Educação Infantil, o mais importante é que as crianças tenham contato com uma diversidade de textos de qualidade em que os conteúdos, tal como os que trabalhamos nesta unidade, estejam presentes para que possam se aproximar desta linguagem. Sendo assim, o foco das atividades sugeridas não é que as crianças aprendam os exemplos de figuras de palavras, mas sim, que entrem em contato com elas por meio de situações contextualizadas e prazerosas.

1. Leia para as crianças histórias e fábulas em que a personificação é especialmente importante.
2. Leia e crie histórias em quadrinhos em que a onomatopéia aparece com muita frequência.
3. Leia poemas em que a linguagem figurada é sempre predominante, com relação à prosa, seguida de comentários, no caso do grupo acenar para a percepção dos casos de linguagens figuradas.

## GLOSSÁRIO

**Alusão:** ação ou efeito de aludir, fazer referência a.

**Ameno:** brando, agradável, delicado.

**Antenado:** atento, com as antenas ligadas.

**Esbugalhado:** estufado, fora da órbita.

**Flóreo:** enfeitado com flores, florido; próspero.

**Misturar alhos com bugalhos:** misturar idéias sem ligação, ou de importância diferente.

**Paspalho:** bobalhão.

**Superestimado:** estimado, avaliado, considerado acima do real valor ou da medida real.

**Táctil:** relativo ao tato.

## SUGESTÃO PARA LEITURA

GUIMARÃES, H. S., LESSA, A. C. *Figuras de linguagem* – teoria e prática. São Paulo: Atual, 1988.

A obra apresenta o assunto de maneira bastante clara e com muitos exercícios. Lida com o tema sem a preocupação de memorizar tantos nomes e de especificar subdivisões desnecessárias. Com certeza lhe ajudará na compreensão das figuras de linguagem.



# MATEMÁTICA E LÓGICA

## O TEOREMA DE PITÁGORAS E SUAS APLICAÇÕES

### ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

Nesta unidade, professor(a), estudaremos as relações que podemos estabelecer com as medidas dos lados de um triângulo retângulo, chegando ao famoso Teorema de **Pitágoras** e aplicando-o a diversas situações. Após explorar o Teorema de Pitágoras, descobriremos que existem números que não são inteiros e nem são frações e que não podem ser expressos como um decimal exato ou periódico. Eles são chamados números irracionais.

Para entender melhor o conteúdo que vamos estudar nesta unidade, podemos começar pensando na importância das linhas verticais e horizontais em nossa vida. O mundo que nos rodeia está cheio de linhas verticais e horizontais. É só pensar no chão e nas paredes de nossa casa, no parapeito da janela, no batente da porta. E você pode imaginar quantas outras linhas verticais e horizontais encontramos ao nosso redor. Sem dúvida, ao nosso redor há uma porção dessas linhas. Quando uma linha vertical se encontra com uma linha horizontal, forma-se um ângulo reto. Se pararmos para observar, verificaremos que o mundo está, também, repleto de ângulos retos. Quando os homens começaram a levantar suas primeiras casas e templos, medir as terras e cercar seus terrenos, eles sentiram a necessidade de aprender a construir os ângulos retos. Apareceram também nas construções triângulos que tinham um ângulo reto, isto é, triângulos retângulos. Vamos estudar e explorar os ângulos retos e os triângulos retângulos, trabalhando com quebra-cabeças.

Os triângulos retângulos e o Teorema de Pitágoras são empregados em muitos problemas práticos e têm inúmeras aplicações, mostrando novamente que a matemática é um instrumento útil ao homem na resolução de diversas situações que a vida lhe apresenta.

Nas aplicações do Teorema de Pitágoras às situações-problema, poderemos explorar conceitos estudados em outras unidades, interpretando-os e ampliando-os na busca do desenvolvimento dos nossos conhecimentos geométricos.

## DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos da área temática:

Ao finalizar seus estudos desta unidade, você poderá ter construído e sistematizado aprendizagens como:

- 1. Expressar geométrica e algebricamente o Teorema de Pitágoras.*
- 2. Enunciar e aplicar o Teorema de Pitágoras a situações-problema.*
- 3. Resolver problemas utilizando o Teorema de Pitágoras.*
- 4. Identificar a medida da diagonal do quadrado.*

## CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

Professor(a), vamos desenvolver esta área temática em três seções, utilizando vários conceitos já abordados em outras unidades, tais como: áreas, perímetros e semelhança de triângulos. Na primeira seção, intitulada “A descoberta de Pitágoras”, vamos expressar geométrica e algebricamente o Teorema de Pitágoras e, na seção seguinte, “Uma relação importante no triângulo retângulo”, vamos explorar as aplicações do Teorema de Pitágoras no cotidiano. A terceira e última seção, “Descobrimos os números irracionais”, aborda a construção histórica desses números, explorando relações decorrentes do cálculo da diagonal do quadrado.

Para estudar esta área temática, você deverá dispor de aproximadamente 3 horas e 48 minutos, devendo dedicar cerca de 1 hora e 16 minutos para cada seção. Você precisará de lápis, borracha, régua, tesoura, lápis de cor e folha de papel. Também irá utilizar uma calculadora simples. É importante que você separe logo todo o material que vai utilizar nesta unidade, pois, assim, você eliminará interrupções no desenvolvimento de seu estudo. Já separou tudo? Então, mãos à obra!

## Seção 1 – A descoberta de Pitágoras

*AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,  
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO  
A SEQUINTE APRENDIZAGEM:*

- EXPRESSAR GEOMÉTRICA E ALGEBRICAMENTE A  
RELAÇÃO DE PITÁGORAS.*
- ENUNCIAR E APLICAR O TEOREMA DE PITÁGORAS  
A SITUAÇÕES-PROBLEMA.*

Desde a Antigüidade, o triângulo retângulo e as relações nele estabelecidas forneceram **subsídios** importantes ao homem. Os antigos egípcios desenvolveram muitos conhecimentos geométricos relativos a triângulos, quadrados e sólidos geométricos, como as pirâmides. Os babilônios fizeram várias descobertas no campo da astronomia baseadas nos triângulos retângulos.

Sabemos que um triângulo é retângulo quando ele tem um ângulo reto. Os homens começaram a sentir necessidade de aprender a construir ângulos retos quando começaram a levantar suas primeiras casas e templos, cercar terrenos e medir terras. Na construção das pirâmides egípcias, dos palácios orientais, dos templos gregos, das cidades dos incas, foi muito utilizada a figura do triângulo retângulo.

Você já deve ter ouvido falar das pirâmides do Egito, que são enormes monumentos de pedra. Os egípcios construíram muitas pirâmides, entre elas a Pirâmide de Quéops, também conhecida como Grande Pirâmide, há cerca de 4.500 anos. Sua base é um quadrado enorme, cujos lados medem 230 metros.

O quadrado da base dessa pirâmide é quase perfeito e seus ângulos são praticamente iguais a  $90^\circ$ .

O que faziam os egípcios para construir os ângulos retos?

Para construir os ângulos retos da base quadrada da pirâmide, os egípcios usavam um **esquadro** diferente: uma corda com nós igualmente espaçados.



Usando uma corda com 12 nós, os egípcios construíram um triângulo retângulo cujos lados mediam 3 unidades, 4 unidades e 5 unidades de comprimento.



O ângulo formado pelos dois lados menores é o ângulo reto, que mede  $90^\circ$ .



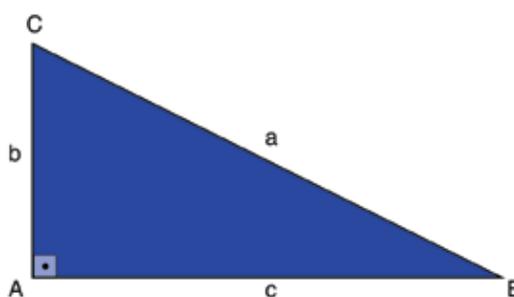
Os documentos escritos nessa época revelam que o triângulo de lados 3, 4 e 5 era utilizado como esquadro para construir as pirâmides, determinando o ângulo reto. Veremos que até hoje ainda é utilizado esse conhecimento para determinar ângulos retos.

O triângulo retângulo foi muito estudado por povos antigos, que nele

encontraram propriedades importantes. Na Grécia, há mais de 2.000 anos, Pitágoras e seus discípulos também estudaram muito o triângulo retângulo e as relações existentes entre seus lados.

Pitágoras descobriu uma relação importante no triângulo retângulo, que deu origem ao famoso teorema que leva seu nome e que trouxe inúmeras contribuições para a marcação de terras, para os cálculos efetuados pelos carpinteiros e para os cálculos de áreas de figuras geométricas. Vamos aprofundar nosso conhecimento e buscar entender a relação descoberta por Pitágoras.

Dado o triângulo retângulo ABC abaixo, nele podemos destacar:



- o lado BC do triângulo, oposto ao ângulo reto, chamado **hipotenusa**. Vamos indicar sua medida por (a).
- os lados AC e AB, que formam o ângulo reto, chamados **catetos**. Vamos indicar as medidas dos catetos por (b) e (c), respectivamente.

Agora, professor(a), você vai brincar com um quebra-cabeça diferente dos que você já conhece e, certamente, vai aprender um pouco mais de matemática. Você encontrará em anexo um modelo igual a este, que você deverá recortar e acompanhar as orientações que passaremos a seguir, para que possa preparar o quebra-cabeça.

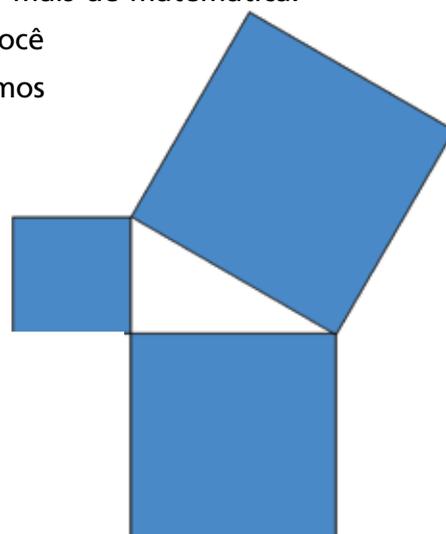
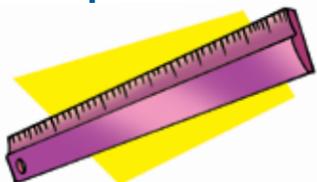


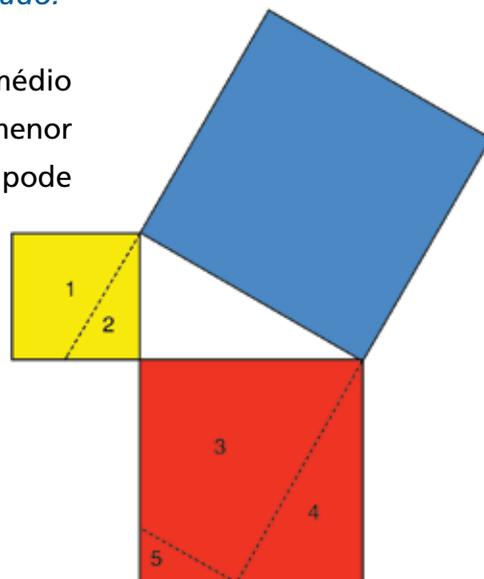
Figura 1

## ATIVIDADE 1



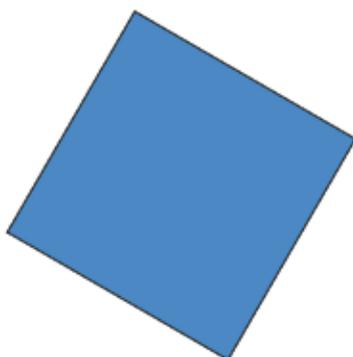
Usando régua e lápis, você deve prolongar as linhas do quadrado maior até encontrar os lados dos quadrados menores e numerar as figuras, como mostra o desenho ao lado:

Sugerimos que você, professor(a), pinte o quadrado médio de uma cor (vermelho por exemplo) e o quadradinho menor com outra cor (amarelo por exemplo). Agora você pode reforçar as linhas pontilhadas e as partes numeradas dos dois quadrados. O desafio é que você encaixe as figuras 1, 2, 3, 4 e 5 dentro do quadrado maior do desenho. É possível arrumá-las dentro do quadrado maior de forma que elas preencham completamente esse quadrado.



*Tente!*

Professor(a), tente montar esse quadrado maior sem verificar a solução. Se não conseguir, consulte a Parte D e continue resolvendo essa atividade.



*Se aceitou o desafio, ao encaixar as cinco peças, você cobriu por completo o quadrado maior. Lembra quando estudamos áreas na Unidade 3? E, agora, que conclusões podemos tirar dessa atividade?*

Portanto, as cinco figuras nos deram a área do quadrado maior. Lembre que essas figuras formavam o quadrado médio e o quadrado pequeno. Essa atividade sugere que se formule a propriedade:

**NO TRIÂNGULO RETÂNGULO, A ÁREA DO QUADRADO CONSTRUÍDO SOBRE A HIPOTENUSA É IGUAL À SOMA DAS ÁREAS DOS QUADRADOS CONSTRUÍDOS SOBRE OS DOIS CATETOS.**

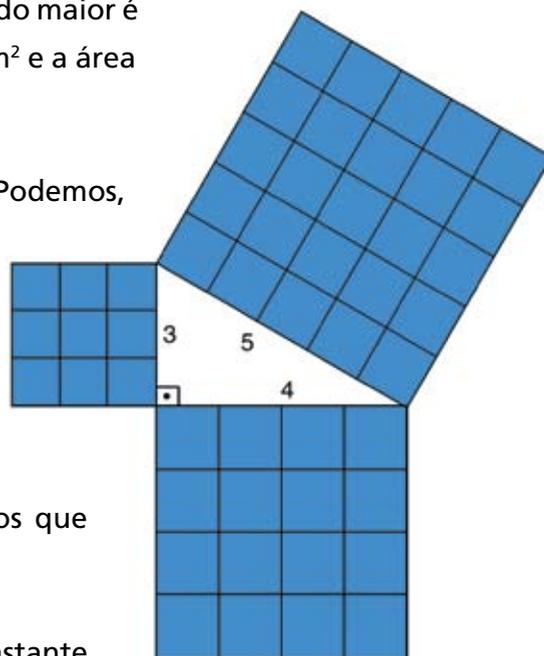
Para compreender melhor essa conclusão a que acabamos de chegar, podemos pegar o nosso desenho (Figura1) e dividi-lo em quadradinhos de 1cm. Você se lembra de como calculamos áreas de figuras geométricas utilizando os quadradinhos de 1cm<sup>2</sup>? Pois então, vamos utilizar nosso conhecimento nessa atividade. Dentro do quadrado maior, temos 25 quadradinhos de 1cm<sup>2</sup>. A área do quadrado maior é 25cm<sup>2</sup>. A área do quadrado menor é 9 cm<sup>2</sup> e a área do quadrado médio é 16cm<sup>2</sup>.

Então, temos que  $25\text{cm}^2 = 9\text{cm}^2 + 16\text{cm}^2$ . Podemos, novamente, afirmar que a área do quadrado maior é igual à soma das áreas dos outros dois quadrados.

Bom, professor(a), na Unidade 3, tanto do Módulo II quanto deste módulo, estudamos áreas e perímetros, conceitos que vamos utilizar muito nesta seção.

A noção de semelhança nos ajudará bastante também. Se necessário, recorra ainda à Unidade 7 do Módulo II, na Seção 2.

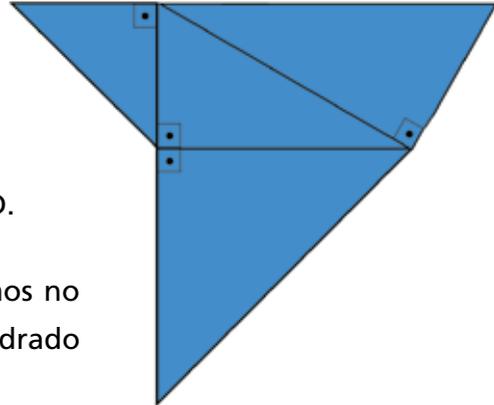
É interessante verificar que a relação entre as áreas das figuras construídas sobre os lados do triângulo retângulo vale também para outras figuras construídas sobre os lados desse triângulo. Para isso, basta que as figuras construídas sejam semelhantes. Vejamos!





## ATIVIDADE 2

Quadriculando esta figura, verifique a relação existente entre as áreas dos triângulos retângulos ao lado:



Professor(a), confira seu resultado na Parte D.

Voltando ao triângulo ABC que apresentamos no início desta seção, temos que a área do quadrado construído sobre a hipotenusa é  $a^2$ .

Como os catetos estão representados por **b** e **c**, temos que as áreas dos quadrados construídos sobre eles são  $b^2$  e  $c^2$ .

A relação existente entre as medidas dos lados de um triângulo retângulo, sendo **a** a medida da hipotenusa, **b** a medida de um cateto e **c** a medida do outro cateto, todos numa mesma unidade de comprimento, foi descoberta por Pitágoras e diz o seguinte:

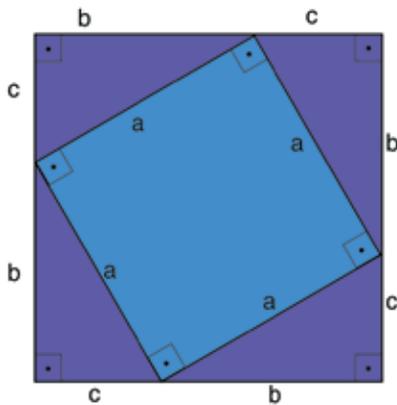
**A ÁREA DO QUADRADO CONSTRUÍDO SOBRE A HIPOTENUSA É IGUAL À SOMA DAS ÁREAS DOS QUADRADOS CONSTRUÍDOS SOBRE OS DOIS CATETOS.**

Escrevendo os valores das áreas como  $a^2$ ,  $b^2$  e  $c^2$ , podemos expressar o Teorema de Pitágoras como:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Existem várias maneiras de mostrar a validade desse teorema. Veremos uma delas, que é baseada no cálculo de áreas de figuras geométricas planas.

Na figura seguinte há quatro triângulos retângulos iguais e dois quadrados. O quadrado menor tem lado **a** e o quadrado maior tem lado **b + c**.



Vamos calcular as áreas:

$$\longrightarrow \text{área de cada triângulo} = \frac{bxc}{2}$$

$$\longrightarrow \text{área do quadrado menor} = a^2$$

$$\longrightarrow \text{área do quadrado maior} = (b + c)^2$$

Observe que a área do quadrado maior é calculada a partir da medida de seu lado, que é  $b + c$ . E, assim, sua área é  $(b + c)^2$ . O quadrado menor tem o lado de medida  $a$ , e então, sua área é  $a^2$ . Existem quatro triângulos com área  $\frac{bxc}{2}$ . Como são 4 triângulos, temos que a área dos triângulos é igual a  $4x \frac{bxc}{2} = 2x bxc$ .

Podemos igualar a área do quadrado maior à soma das áreas dos 4 triângulos com a área do quadrado menor:

$$(b + c)^2 = 2bc + a^2$$

Realizando alguns cálculos algébricos, temos:

$$(b + c) \times (b + c) = 2bc + a^2$$

$$b^2 + bc + cb + c^2 = 2bc + a^2$$

$$b^2 + 2bc + c^2 = 2bc + a^2$$

Subtraindo nos dois lados da equação, temos:

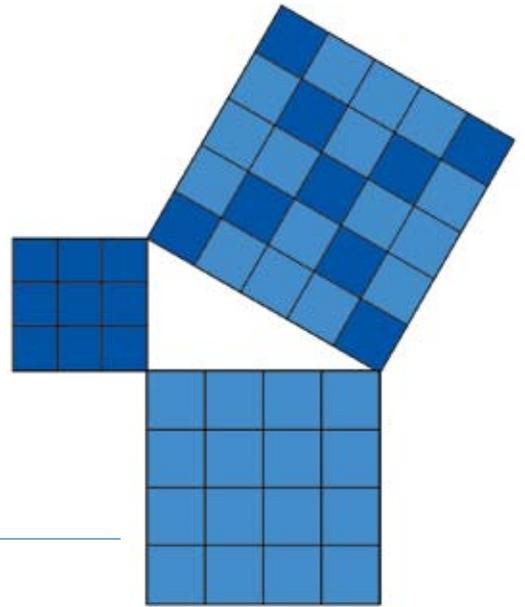
$$b^2 + c^2 = a^2$$

Com essa construção e esses cálculos, verificamos mais uma vez a validade do Teorema de Pitágoras.



### ATIVIDADE 3

Esta atividade é para verificar se você compreendeu as relações acima. Sabendo que cada quadradinho mede  $1\text{cm}^2$ , observe a figura e responda:



a) Que relação há entre as áreas desses quadrados?

---

---

b) Verifique se os valores encontrados como perímetros desses quadrados permitem afirmar que o perímetro do quadrado construído sobre a hipotenusa será igual à soma dos perímetros dos quadrados construídos sobre os catetos.

---

---

---

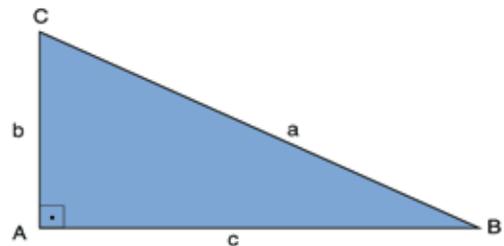
---

### ATIVIDADE 4

Vejamos o triângulo retângulo ABC:

a) Meça os lados desse triângulo.

a =                      b =                      c =



b) Verifique se a relação  $a^2 = b^2 + c^2$  é verdadeira para esse triângulo

---

---

---

Professor(a), confira suas respostas na Parte D. Esperamos que tenha acertado a maioria das questões e, se tiver alguma dúvida, não deixe de conversar com seus(suas) colegas no sábado.

## Seção 2 – Uma relação importante no triângulo retângulo

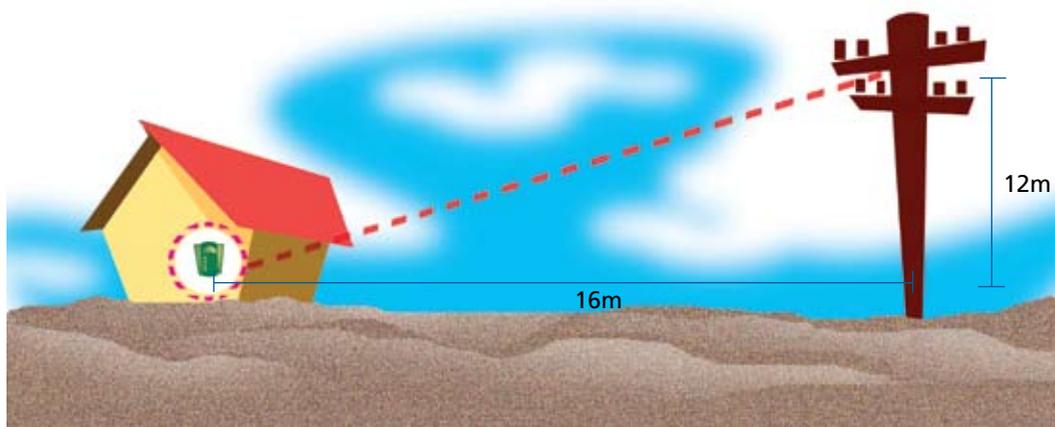
*AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEQUINTE APRENDIZAGEM:*

*– RESOLVER PROBLEMAS UTILIZANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS.*

Você deve estar se lembrando de situações de seu cotidiano em que já utilizou ou poderia ter utilizado o Teorema de Pitágoras. Estamos enganados? Cremos que não, pois existem inúmeros problemas que podem ser solucionados com o auxílio do Teorema de Pitágoras. Nesta seção vamos trabalhar com alguns desses problemas.

### ATIVIDADE 5

*Um eletricista foi chamado para fazer uma ligação de luz na casa do Sr. Antônio. Após observar em volta da casa, o eletricista disse ao Sr. Antônio que poderia fazer a ligação a partir de uma caixa que estava localizada a 16 metros do poste. O Sr. Antônio perguntou qual a quantidade de fio que ele gastaria e o eletricista disse que, para dar essa informação, precisaria saber, antes, a altura do poste. Podemos imaginar que o eletricista vai aplicar o Teorema de Pitágoras para calcular a quantidade de fio.*

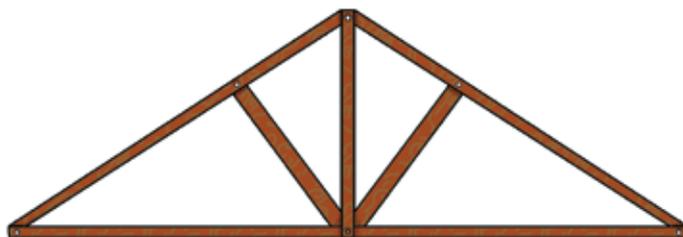


Sabendo que a altura do poste até a altura da caixa é de 12 metros, você pode determinar a quantidade de fio que o Sr. Antônio terá de comprar? Observe que temos um esboço do triângulo retângulo e então podemos utilizar o Teorema de Pitágoras.

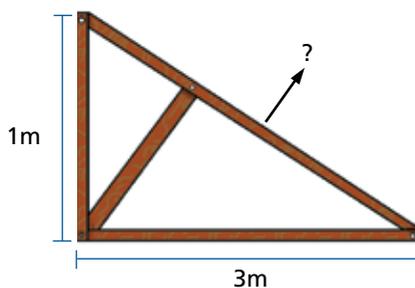


## ATIVIDADE 6

Na construção do telhado de uma casa, é muito comum os carpinteiros fazerem uma estrutura de madeira que tem o seguinte formato:



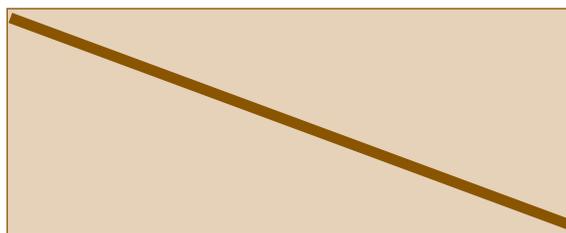
Um carpinteiro precisa confeccionar as vigas do telhado de uma casa. Para executar esse trabalho, ele precisa calcular o comprimento dessas vigas. Ajude-o a encontrar essa medida.



Professor(a), observe que nessa situação podemos identificar um triângulo retângulo. Usando o Teorema de Pitágoras, podemos descobrir o comprimento da viga. Você encontrou a solução pelo Teorema? Verifique na Parte D o resultado.

## ATIVIDADE 7

É necessário que se construa um caminho para atravessar um terreno retangular, como podemos ver na figura abaixo. Se as dimensões desse terreno são 20m e 8m, calcule o comprimento do caminho a ser construído.

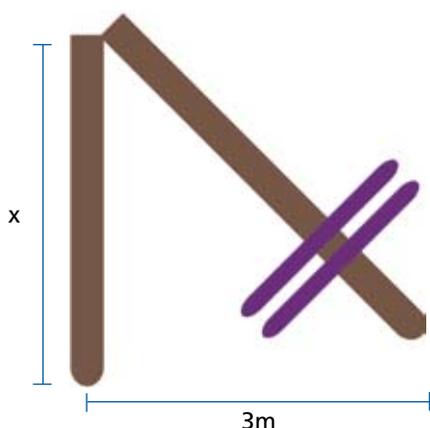




## ATIVIDADE 8

Num recente vendaval, um poste de luz de 9m de altura quebrou-se em um ponto situado a uma distância do solo. A parte do poste acima da quebra inclinou-se e sua extremidade superior encostou no solo a uma distância de 3m da base do poste. Vamos determinar a que altura do solo o poste quebrou?

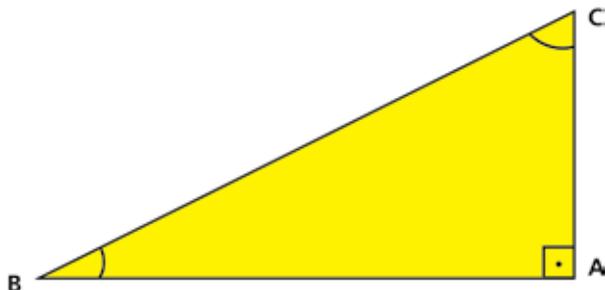
Sugestão: tente fazer um desenho que represente essa situação, pois ele o(a) auxiliará na solução do problema.



Professor(a), se desejar conferir os resultados, recorra à Parte D.

A integração de vários conhecimentos é uma questão muito importante e não devemos deixar passar boas oportunidades naturais para unificar tópicos diferentes. Por exemplo, a trigonometria (do grego *trigono* = "triangular" e *metria* = "medida") teve origem na necessidade de calcular grandes distâncias. Ela estabelece relações entre os elementos de um triângulo. Vejamos:

Consideremos o triângulo retângulo:



A hipotenusa do triângulo retângulo é o lado  $\overline{BC}$ .

Tomando como referência o ângulo B, podemos afirmar que:

$AC$  é o cateto oposto ao ângulo B.

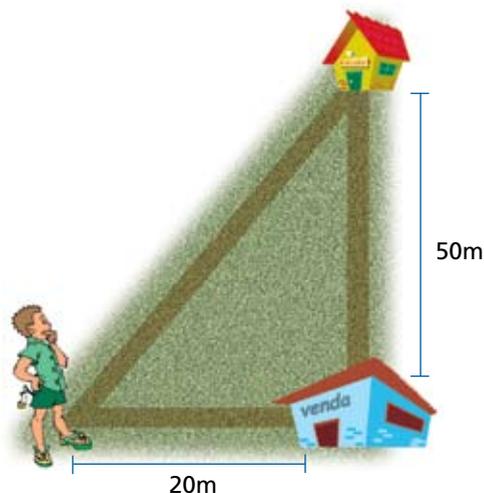
$AB$  é o cateto adjacente ao ângulo B.

Na próxima unidade você verá algumas aplicações desses elementos do triângulo retângulo.

## ATIVIDADE 9

*Encurtando distâncias. Esta é rápida! Você só precisa olhar a figura e responder sem fazer cálculos:*

*Qual dos caminhos leva Juquinha mais depressa até a escola?*



Professor(a), observe que também aqui o Teorema de Pitágoras nos auxilia a compreender melhor as distâncias que percorremos no nosso dia-a-dia. Veja que podemos andar bem menos e chegar ao nosso destino caminhando pela hipotenusa. Ela é a menor distância!

## CURIOSIDADES

- Os valores que satisfazem a relação foram denominados números pitagóricos. Nós já ficamos conhecendo alguns *números pitagóricos* no desenvolvimento desta unidade.
- O primeiro exemplo que vimos envolvia os números 3, 4 e 5.
- Existem outros: 6, 8 e 9; 9, 12 e 15; 6, 8 e 10 etc.

### Seção 3 – Descobrimos os números irracionais

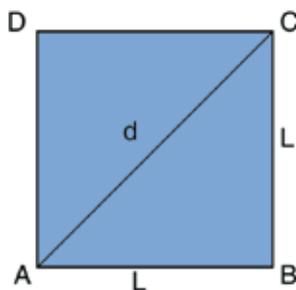
AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,  
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO  
A SEQUINTE APRENDIZAGEM:

– IDENTIFICAR A MEDIDA DA DIAGONAL DO QUADRADO.

Na Grécia Antiga, havia um grupo de pensadores que procurava números em tudo, aplicando o Teorema de Pitágoras no quadrado, no triângulo equilátero, ou mesmo descobrindo valores que satisfizessem a relação de Pitágoras:  $a^2 = b^2 + c^2$ .

Pitágoras e seus discípulos conheciam bem os números naturais e os números racionais positivos. Considerando um quadrado cujos lados medem  $l$  e designando a diagonal do quadrado como  $d$ , procuraram encontrar quanto media a diagonal desse quadrado aplicando o Teorema de Pitágoras.

Vamos considerar o quadrado de lado  $l$  e diagonal  $d$ :



Observe que a diagonal AC que divide o quadrado em dois triângulos retângulos é a hipotenusa do triângulo retângulo ABC, cujos catetos medem  $l$ . Aplicando o Teorema de Pitágoras a esse triângulo, temos:

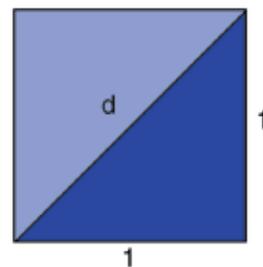
$$d^2 = L^2 + L^2 \longrightarrow d^2 = 2L^2 \longrightarrow d = L\sqrt{2}$$

### ATIVIDADE 10

Vamos considerar o quadrado cujos lados medem uma unidade de comprimento. Quanto medirá a diagonal desse quadrado? \_\_\_\_\_

Se aplicarmos o Teorema de Pitágoras a um desses triângulos retângulos, obteremos:

$$d^2 = 1^2 + 1^2 = 2$$



Assim, chegamos ao mesmo ponto em que chegaram Pitágoras e seus discípulos:

*“Para resolver o problema da diagonal do quadrado, temos de descobrir o número racional positivo cujo quadrado é igual a 2”.*

Sabemos que:

$$(1,4)^2 = 1,96 \quad \text{e} \quad (1,5)^2 = 2,25$$

Logo, o número procurado está entre 1,4 e 1,5.

Observe também que:

$$(1,41)^2 = 1,9881 \quad \text{e} \quad (1,42)^2 = 2,0164$$

Logo, o número procurado está entre 1,41 e 1,42.

Se fizermos outras tentativas, perceberemos que o número que procuramos está entre 1,414 e 1,415.

Se desejar, verifique na calculadora:

$$(1,414)^2 = 1,999396 \quad \text{e} \quad (1,415)^2 = 2,002225$$

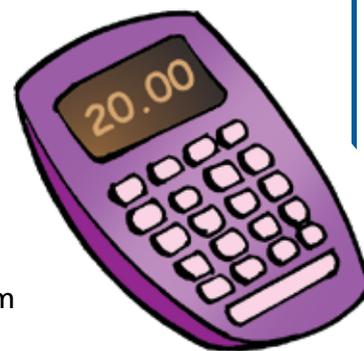
Continuando a fazer os cálculos, nunca encontraremos um número racional cujo quadrado seja exatamente 2.

Mais tarde, os matemáticos provaram que os pitagóricos jamais iriam encontrar tal número racional, porque não existe um número racional cujo quadrado seja igual a 2.

Já sabemos reconhecer um número racional de dois modos (Unidade 1, Módulo II):

a) quando um número é da forma  $\frac{a}{b}$ ,  $a$  e  $b$  inteiros,  $b \neq 0$ ;

b) quando um número tem representação decimal finita ou infinita periódica.



Podemos imaginar um número decimal que não é dessa forma:

0,010010001...

Logo, ele não é racional. Então, o que seria um número não-racional?

Professor(a), números como esses são chamados .

Surgem, então, os . Note que  $\sqrt{2}$  é um número desse tipo, pois não é da forma  $\frac{a}{b}$ , nem um número que tem representação decimal finita ou infinita periódica. Indicamos por  $\sqrt{2}$  o número irracional positivo cujo quadrado é igual a 2.

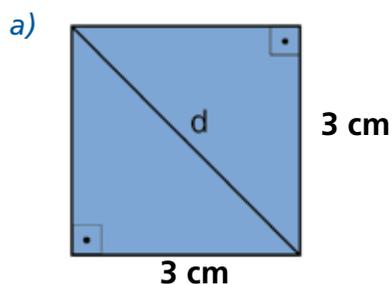
Em geral, trabalhamos com  $\sqrt{2}$  até certa casa decimal. Desse modo, ele parece um número racional, mas essa é só uma aproximação.

Quanta novidade, professor(a)! Vamos agora resolver uma atividade em que utilizaremos as informações que acabamos de descobrir sobre os números irracionais.



## ATIVIDADE 11

Usando o Teorema de Pitágoras, obtenha a medida aproximada (duas casas decimais) da diagonal dos seguintes quadriláteros representados abaixo:



Para resolver essa questão, podemos utilizar o Teorema de Pitágoras, como foi pedido, e também podemos verificar nossos cálculos utilizando as deduções que fizemos sobre a diagonal do quadrado.

Nesse caso, temos de considerar a equação  $d = l \sqrt{2}$  . Ao substituirmos o lado  $l$  por 3cm, teremos  $d = 3\sqrt{2}$  .

Efetuada os cálculos, encontraremos a medida da diagonal do quadrado acima, que é aproximadamente 4,24cm.

*Aplicando o Teorema de Pitágoras, você também encontrou essa mesma medida para a diagonal? Esboce a sua solução.*

---

---

---

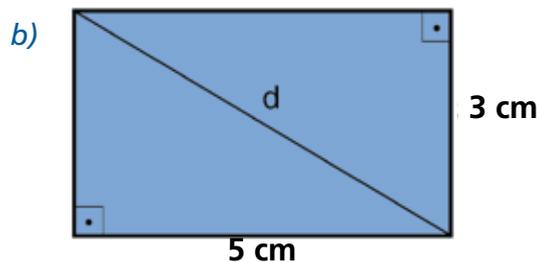
---

---

---

---

---



Sabendo que  $\sqrt{18} = 4,2426406\dots$  e  $\sqrt{34} = 5,830951\dots$ , vamos considerar  $\sqrt{18} = 4,24$  e  $\sqrt{34} = 5,83$ .

---

---

---

---

---

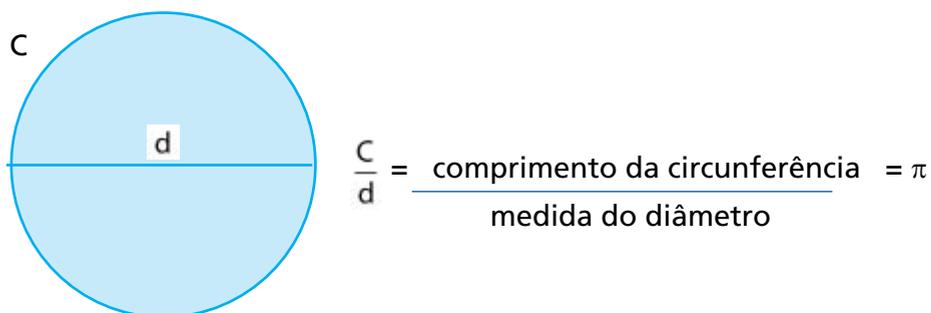
---

---

---

Professor(a), não esqueça de conferir suas respostas na Parte D.

Hoje em dia utilizamos muitos números irracionais, e um deles já é nosso conhecido: é o número  $\pi$  (pi), que expressa a razão constante entre o comprimento e o diâmetro de uma circunferência.



O número  $\pi$  não é um decimal exato e tem infinitas casas decimais, mas não é periódico. Se utilizarmos o computador, poderemos calcular o valor de  $\pi$  com milhares de casas decimais.

Vejamos como ficaria o número se o expressássemos com 20 casas decimais:  $\pi = 3,14159265358979323846\dots$

Agora, vamos encontrar os valores de alguns números irracionais.

## ATIVIDADE 12

Considerando para  $\pi$  o valor aproximado de 3,14, calcule o valor de cada um dos seguintes números irracionais:

a)  $2\pi =$  \_\_\_\_\_

b)  $10\pi =$  \_\_\_\_\_

c)  $2,5 \cdot \pi =$  \_\_\_\_\_

d)  $3^2 \cdot \pi =$  \_\_\_\_\_

Estamos torcendo para que você consiga resolver essas questões. Não se esqueça de conferir os resultados na chave de correção. Se encontrar dificuldade, discuta com seus(suas) colegas e com o tutor.

Boa sorte!

## CURIOSIDADES

- Na Unidade 1 do Módulo II, falamos que, quando representamos as frações na reta, elas ficam muito próximas, parecendo que preenchem a reta, mas que isso não é verdade.
- Mas, se representarmos na reta também os números irracionais, então a reta ficará totalmente preenchida.

## PARA RELEMBRAR

- A relação descoberta por Pitágoras nos diz que, num triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos.
- Dados dois lados de um triângulo retângulo, sempre é possível calcular o terceiro lado.
- Aprendemos que a área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos.
- Nem sempre o perímetro do quadrado construído sobre a hipotenusa será igual à soma dos perímetros dos quadrados construídos sobre os catetos.
- Chamamos *números pitagóricos* os três números inteiros e positivos, e que satisfazem a Relação de Pitágoras.
- Somente os números pitagóricos formam triângulos retângulos.
- Os números irracionais têm uma representação decimal infinita e não periódica. Utilizando a calculadora, podemos verificar que:

$$\sqrt{2} = 1,4142135623\dots$$

$$\sqrt{3} = 1,7320508076\dots$$

— O número  $\pi$  é um número irracional que representa a razão constante entre o comprimento de uma circunferência e seu diâmetro. Portanto:

$$\frac{C}{d} = \frac{\text{comprimento da circunferência}}{\text{medida do diâmetro}} = \pi$$

## ABRINDO NOSSOS HORIZONTES

### Orientações para a prática pedagógica

Objetivo específico: desenvolver a habilidade de compor figuras a partir de formas geométricas básicas.

### ATIVIDADES SUGERIDAS

Professor(a), os assuntos tratados nesta unidade são importantes para seu crescimento pessoal e profissional, porém não são assuntos que você deva apresentar a suas crianças da Educação Infantil.

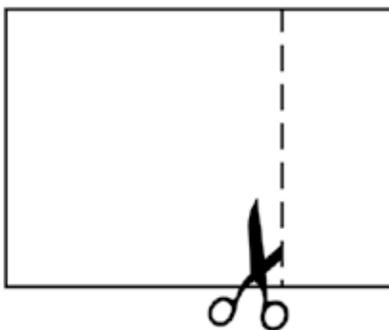
Vamos propor, portanto, a construção de um quebra-cabeça que utiliza conceitos abordados nesta unidade e que você poderá trabalhar com suas crianças.

- Vamos apresentar a você, professor(a), uma forma alternativa de tratar o Teorema de Pitágoras e sua generalização, partindo de uma abordagem mais intuitiva, por meio de dobraduras e do uso delas para montar um quebra-cabeça que permite a visualização das situações geométricas que envolvem esse teorema, levando as crianças, desde cedo, a se familiarizar com as características visuais que envolvem o assunto.
- Um dos quebra-cabeças mais antigos formado por peças planas é o , originado do recorte de uma figura com a forma de um quadrado. Vamos construí-lo.

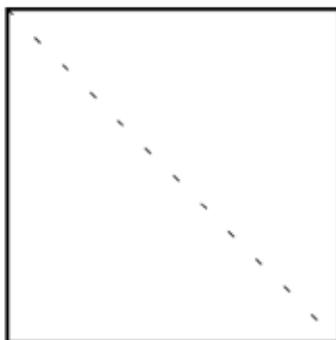
Para se confeccionar esse quebra-cabeça, são necessários uma folha de papel, lápis de cor e tesoura.

As peças do jogo devem ser construídas da seguinte maneira:

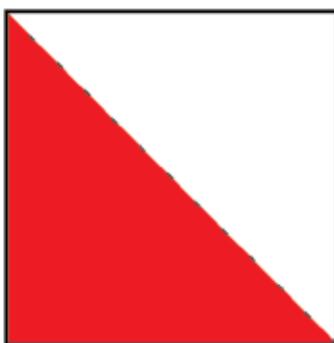
- Pegue uma folha de papel e dobre-a formando um quadrado. Corte a parte que sobrou.



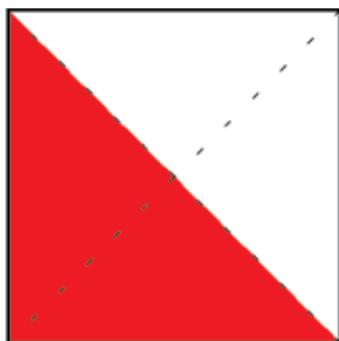
- Dobre esse quadrado pela diagonal.



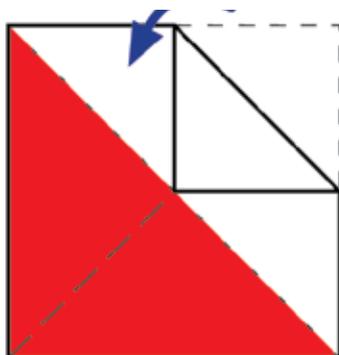
Você pode observar que acabou de confeccionar dois triângulos. Sem cortá-los, você deve colorir um triângulo de vermelho.



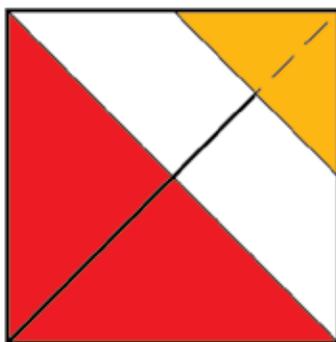
- Agora dobre novamente o seu quadrado dividindo os dois triângulos ao meio. Note que você ficou com dois triângulos vermelhos.



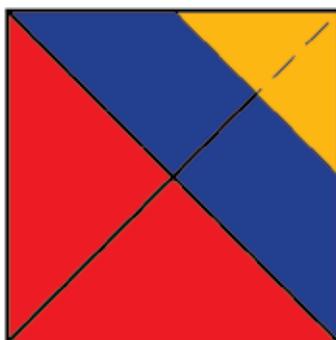
- A parte que não está colorida, você vai dobrá-la até que o vértice se encontre com o ponto que está no centro do quadrado resultante das duas dobraduras. Esse triângulo você vai colorir de amarelo.



- E agora restou uma faixa, que você vai colorir de azul.

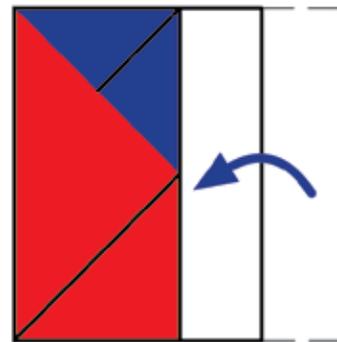
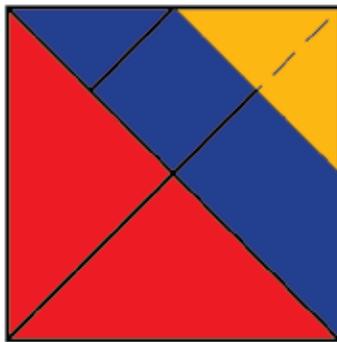
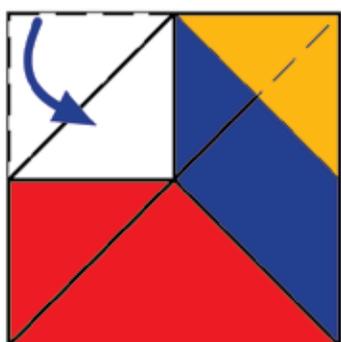


- Já construímos três triângulos (dois vermelhos e um amarelo).

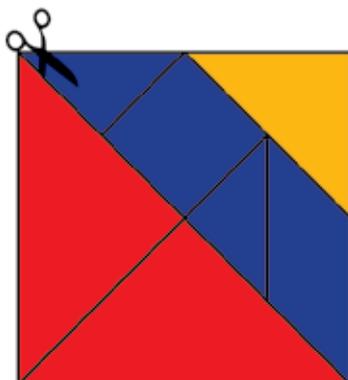


Na faixa azul, vamos construir quatro figuras: dois triângulos, um quadrado e um paralelogramo. Para isso, vamos seguir alguns passos:

- Dobre um dos outros vértices do quadrado (um dos que estão coloridos de vermelho e azul) de tal forma que ele se encontre com o centro do quadrado. Veja que você ficou com um triângulo azul. Já temos também o quadrado resultante dessas dobraduras. Ótimo! Agora, vamos encontrar as duas peças que faltam no restante da faixa azul. Para isso, faça uma dobra paralela ao lado do quadrado, ajustando-a para que toque o centro do quadrado, obtendo, assim, uma faixa que corresponde a  $1/4$  do quadrado. Marque também essa dobra. Você vai perceber que obtivemos na faixa azul um triângulo e um paralelogramo. Temos, então, o nosso tangram, composto de sete peças: 5 triângulos retângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo.



- Corte essas sete peças e divirta-se com seu quebra-cabeça.

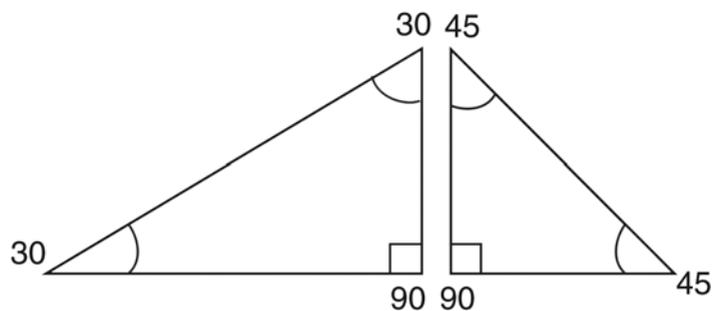


**Observação:** Você também pode desenvolver a criatividade de suas crianças, propondo a elas que criem formas variadas com as 7 peças do . Você vai se surpreender com a quantidade de figuras (de pessoas, de construções, de bichos etc.) que surgirão.

No sábado, discuta com seus(suas) colegas suas conclusões.

## GLOSSÁRIO

**Cateto:** palavra de origem grega, indica qualquer um dos lados que formam o ângulo reto em um triângulo retângulo.



**Esquadro:** instrumento utilizado em desenho, com forma de triângulo retângulo.

**Hipotenusa:** palavra de origem grega que indica o lado oposto ao ângulo reto de um triângulo retângulo.

**Pitágoras:** filósofo e matemático grego que nasceu e viveu na Ilha de Samos, no mar Egeu, no século VI a.C.

**Subsídio:** contribuição, auxílio, ajuda.

## SUGESTÕES PARA LEITURA

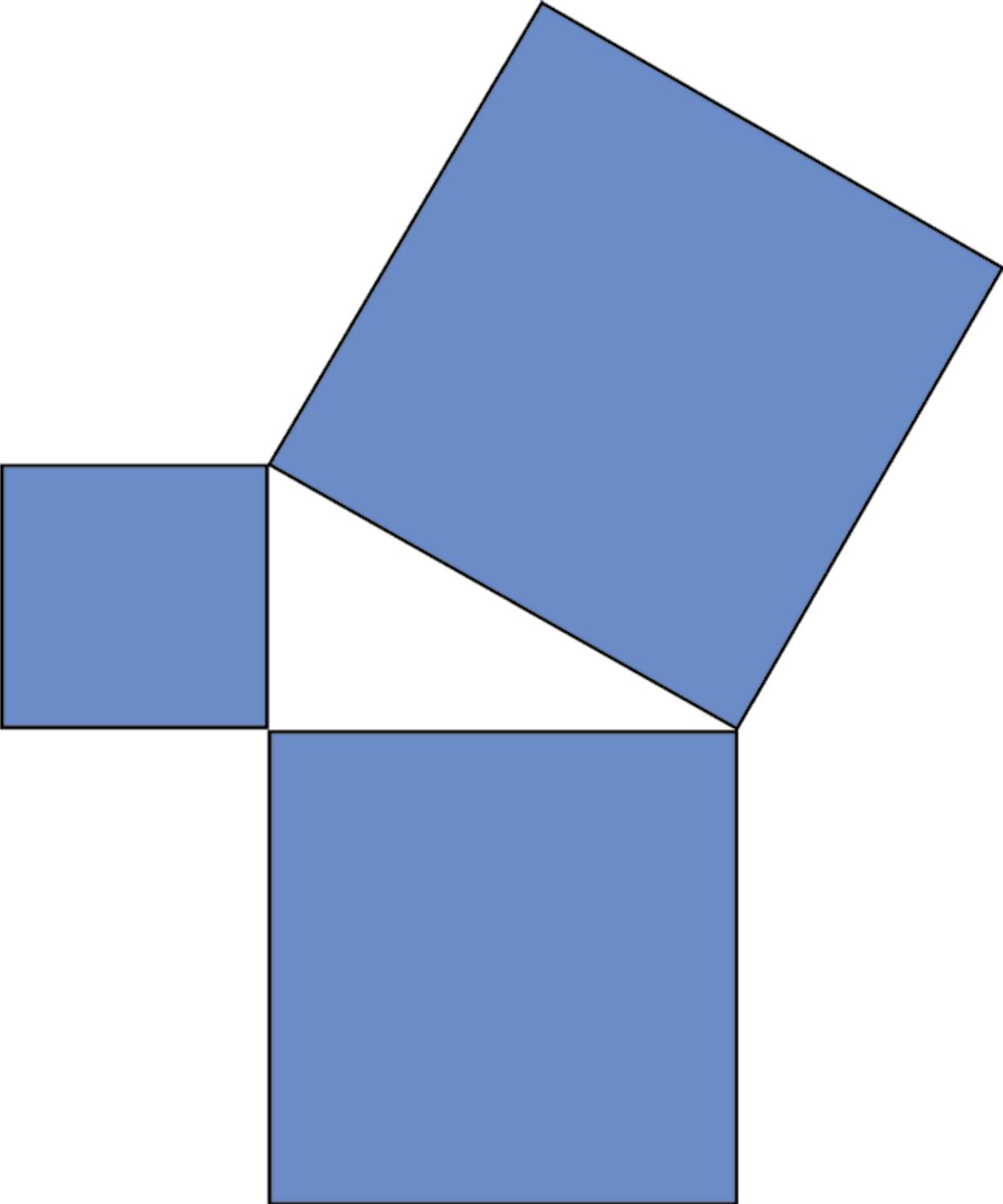
Existem vários livros abordando o Teorema de Pitágoras e suas aplicações. Selecionamos estes dois, pois achamos que eles terão muita utilidade para você, professor(a).

IMENES, L. M. *Descobrimo o Teorema de Pitágoras*. 7. ed. São Paulo: Scipione, 1996. Esse livro paradidático apresenta de forma simples as descobertas de Pitágoras e as aplicações práticas da matemática no nosso cotidiano. A Escola Pitagórica, que generalizou a propriedade dos triângulos retângulos, forneceu um instrumento útil ao homem na resolução de diversas questões que a vida lhe coloca. Nesse livro você encontra um pouco da história da matemática vivida por Pitágoras e seus discípulos há mais de 2.000 anos, e observa como todo o conhecimento que hoje está ao nosso alcance foi sendo acumulado ao longo do tempo.

RAMOS, L. F. *Uma raiz diferente*. 8. ed. São Paulo: Editora Ática, 1995. Nesse livro você vai ter contato com uma história interessante de Marcos e seus amigos, que, com a ajuda de Samuel, aprendem o que é raiz quadrada. Eles também aprendem potenciação trabalhando com cartões e montagem de figuras de formas variadas.



ANEXO





# VIDA E NATUREZA

## CONHECENDO OS FENÔMENOS E AS TRANSFORMAÇÕES NA HIDROSFERA E NA ATMOSFERA

### ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

Oi, professor(a)!

Nesta unidade continuaremos a estudar a água, mas vamos também ampliar nosso olhar sobre o ambiente Terra, aprendendo um pouco sobre o ar. Afinal, vivemos mergulhados nele, ou melhor, estamos morando no fundo desse “oceano” de ar invisível.

Iremos conhecer os fenômenos e as transformações que ocorrem no ar e na água, para compreender o que torna possível ao homem voar como os pássaros e nadar como os peixes.

Vamos aprender mais sobre as transformações do ar e da água que envolvem a energia e seus efeitos sobre a Terra.

Você já viu muita coisa sobre a água. Já sabe que ela existe no nosso planeta como líquido em rios, lagos, mares e fontes. Ou como gelo na neve, no granizo e na geada. E que existe na atmosfera como vapor.

Que pode ser salgada, doce ou mineral, que é fundamental para a vida, seja como componente de ambientes, seja como componente dos seres vivos.

É o principal constituinte da seiva e do sangue, essenciais para manter a vida animal e vegetal.

Você já pensou de onde ela vem? Que usos fazemos dela? Para onde vai a água utilizada?

E o ar? O que sabemos sobre ele?

Vimos que o ar nos protege, que é fonte de gases importantes para a vida na Terra. É ele que mantém a temperatura do planeta em limites adequados para que exista vida.

Agora vamos falar de pressão da água, de pressão atmosférica, de como ar e água sustentam os corpos, de clima, dos ventos, das correntes que existem nos oceanos e do tempo meteorológico; enfim, das mudanças que observamos.

E, principalmente, dos muitos usos que a humanidade faz dessas propriedades e transformações, seja na navegação, nos moinhos de vento e nas rodas-d'água ou na produção de energia elétrica.

Nesta unidade, vamos também conhecer o modelo elaborado pelas pessoas para um mundo não visível, mas que explica o mundo que é possível ver.

Então, esta é a hora!

Vamos lá?

## DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos da área temática:

Professor(a), ao final desta unidade, você poderá ter construído e sistematizado aprendizagens como:

- 1. Explicar a obtenção e a distribuição de água utilizando o conceito de pressão e o princípio dos vasos comunicantes.*
- 2. Caracterizar os fenômenos e as propriedades do ar.*
- 3. Identificar as mudanças de estado como transformações que dependem da pressão e da temperatura.*
- 4. Relacionar os efeitos das transformações que envolvem o ar e a água aos fenômenos que ocorrem no planeta Terra.*

## CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

Professor(a), esta unidade tem quatro seções: na primeira seção veremos os fenômenos e os princípios que explicam a obtenção e a distribuição de água; na segunda, estudaremos as propriedades e os fenômenos que caracterizam o ar;

na terceira seção aprenderemos mais um pouco sobre as trocas térmicas entre os corpos, dando especial atenção às mudanças de estado da água e a sua importância para a vida no planeta; e na quarta, vamos relacionar os efeitos das transformações da água e do ar sobre o planeta Terra e a utilização que fazemos deles.

Você deverá dedicar 40 minutos para a primeira seção, cerca de 60 minutos para a segunda e a terceira, e 75 minutos deverão ser dedicados à quarta seção.

## Seção 1 – De onde vem a água que usamos?

*AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:*

*– EXPLICAR A OBTENÇÃO E A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA UTILIZANDO O CONCEITO DE PRESSÃO E O PRINCÍPIO DOS VASOS COMUNICANTES.*

Professor(a), nesta seção vamos aprender um pouco sobre a obtenção da água que utilizamos. Você sabia que, em média, cada pessoa usa mais de 100 L de água num dia? Para que usamos a água?

## ATIVIDADE 1

*Em cada um dos locais, escreva pelo menos duas formas de utilização da água.*

Atividades	Usos
Na nossa casa	
Na indústria	
Nos transportes	
Na obtenção de energia	

Você percebeu em quantas atividades usamos a água?



Na nossa casa usamos a água para beber, para a higiene pessoal, para cozinhar e fazer limpeza.

Na indústria, além desses usos, ela participa da composição de muitos produtos, como bebidas e remédios. E é até mesmo um produto: a água mineral engarrafada.

A água representa, no nosso planeta, uma importante via de comunicação entre países, cidades e vilas, para que as pessoas possam ir de um lugar ao outro, transportar mercadorias e estabelecer o comércio. Para um grande número de brasileiros, é a mais importante via de transporte.

É importante para a agricultura, pois, quando falta, a vida das pessoas fica muito mais difícil, exceto para aqueles agricultores que dispõem de irrigação.

E é usada para obter energia: a hidroelétrica, nas barragens, ou a mecânica, em rodas-d'água ou monjolos nas pequenas propriedades. Mas de onde vem essa água tão útil?

Na Unidade 1 deste módulo, vimos que a água está em constante movimento pelo planeta Terra. E nesse vaivém a água das chuvas penetra no solo, chega às nascentes e forma rios que correm para o mar. Sempre indo para a atmosfera na forma de vapor.

Os seres vivos também fazem parte desse ciclo, pois consomem e eliminam água.

A água pode ser encontrada nos rios, nos lagos, nas fontes, nos açudes, nas nascentes e nos poços. E você também já sabe que ela existe em grande quantidade no subsolo, de onde chega à superfície, como mostra a Figura 1:

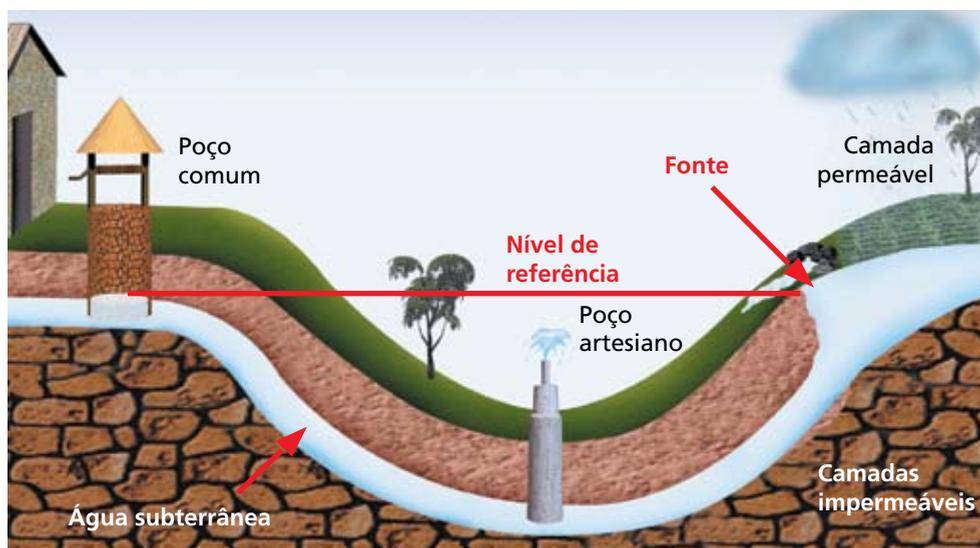


Figura 1: A água na natureza

Um sistema como esse, formado pelos condutores de água, é conhecido como **sistema de vasos comunicantes**, como o da Figura 2:



Figura 2: Sistema de vasos comunicantes

Num sistema de vasos comunicantes, as superfícies dos líquidos sempre estarão no mesmo nível (à mesma altura), não importando a forma ou o diâmetro de cada um deles. Na próxima seção, vamos saber por que isso ocorre.

Para entender como a água é distribuída na Terra, vamos olhar para a Figura 1, que mostra um esquema de fontes de água.

Observe que o lençol de água subterrâneo é a linha de referência para estabelecer o nível da água (a altura que ela alcança) no conjunto de vasos comunicantes da natureza.

No poço artesiano, que está localizado abaixo desse nível de referência, a água jorra até alcançar a altura dele.

No poço comum, a água já está no mesmo nível de referência. Então ela não jorra e tem de ser retirada com a ajuda de cordas com baldes.

Olhando o esquema de vasos comunicantes da natureza, podemos ver que a água também jorra na fonte, naturalmente por estar no mesmo nível de referência. Estes sistemas funcionam graças à pressão.

Agora você deve estar pensando: mas o que é a pressão? Não é o mesmo que força? Não é!

A **pressão** é uma grandeza física que depende da força, mas também depende da **área** sobre a qual exercemos a força. Ou, escrito de outra maneira:

$$\text{Pressão} = \text{força}/\text{área} \text{ ou } p = F/A$$

Difícil? Então, vamos observar o que acontece quando apertamos a terra do solo com a mão inteira. Vai ficar uma marca na superfície (como um rastro), mas se apertarmos somente com a ponta do dedo, fazendo a mesma força, a marca será menor e mais funda. Isso porque a pressão foi diferente: no segundo caso, a pressão foi maior.

## ATIVIDADE 2

Quando um tijolo exerce maior pressão? Por quê?

a) ( )



b) ( )



Fotos: Vladimir Fernandes

Foi um francês chamado Pascal quem explicou como os líquidos exercem pressão. Todos os líquidos exercem uma força sobre as superfícies das paredes internas do recipiente. Essa pressão é chamada **pressão hidrostática**, se o líquido for água.

Você pode entender melhor como atua a pressão hidrostática se observar um balão de borracha (desses usados para enfeites de aniversário) cheio de água. Observe como a água força as paredes do balão, esticando-as.

Como você pode ver, professor(a), isso significa que a água sempre está exercendo pressão sobre a litosfera do nosso planeta em rios, lagos e mares e também sobre todos os seres vivos e os objetos que estão nas águas.

Se furarmos o balão em vários lugares com um alfinete, como mostra a Figura 3, vemos que os jatos de água que saem dos furos mais embaixo chegam mais longe por causa da pressão.

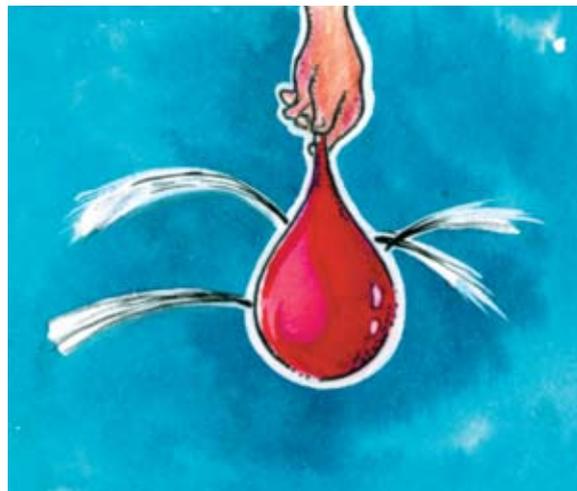


Figura 3: Pressão hidrostática

Quanto maior for a profundidade, maior será a pressão hidrostática.

Agora você pode entender a importância da pressão hidrostática para os seres vivos dos ambientes aquáticos.

Eles estão sempre sob pressão da água e não são esmagados porque seu organismo é capaz de criar uma pressão interna para compensar a externa, como mostra a Figura 4:

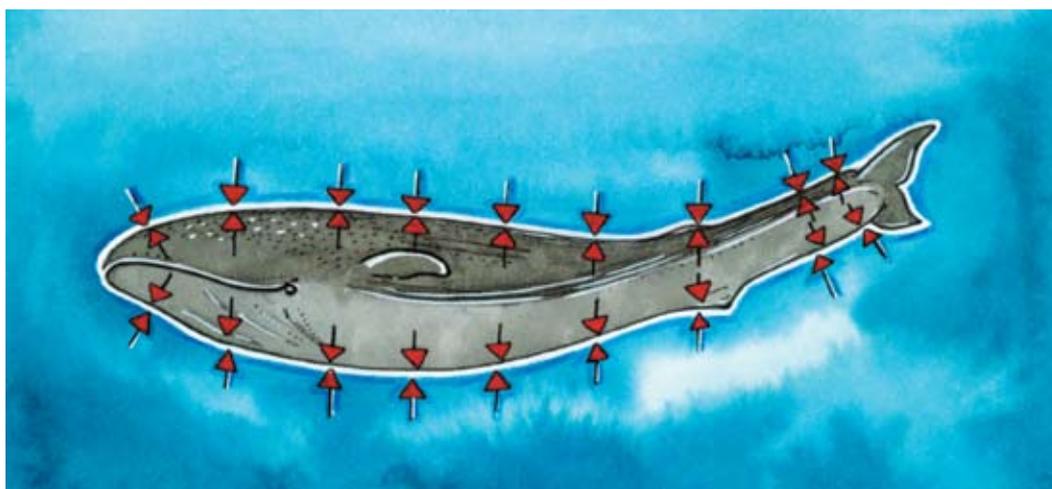


Figura 4: Pressão da água do mar sobre a baleia

Essa é também a razão pela qual as pessoas e os submarinos só podem mergulhar até uma certa profundidade. Em grandes profundidades seriam esmagados pela enorme pressão da água.

A pressão hidrostática e o princípio dos vasos comunicantes são importantes para os sistemas de distribuição de água, seja em sua casa ou em uma cidade. Professor(a), observe a Figura 5, que representa a rede de distribuição de água de uma cidade.

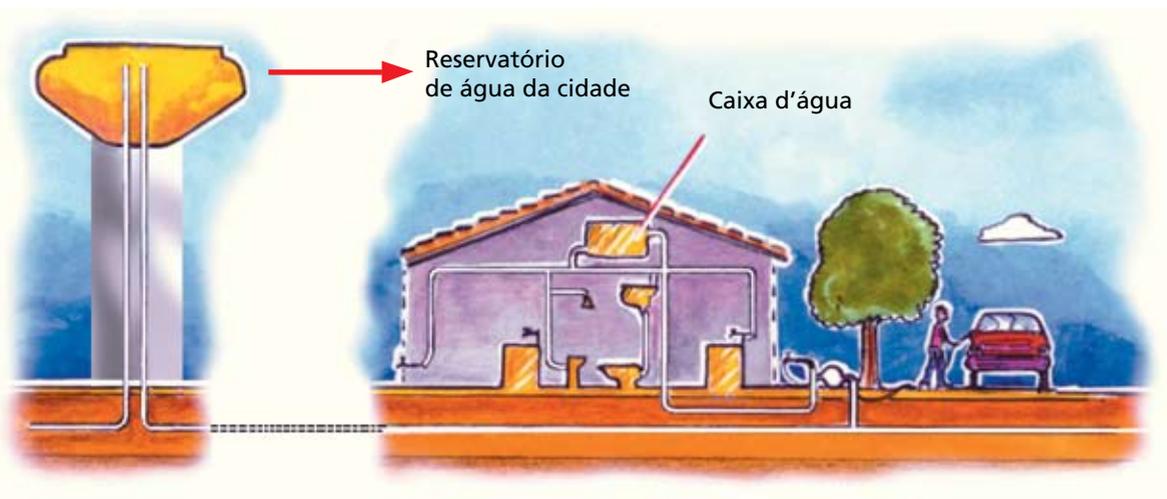


Figura 5: Esquema de distribuição de água da rede urbana

O reservatório deve ser construído no ponto mais alto, para que a água possa chegar naturalmente a todas as caixas-d'água das casas e às torneiras.

Essa é uma transformação que envolve apenas a energia. Quando a massa de água é elevada, ela armazena energia, que é chamada **energia potencial gravitacional**, a qual vai se transformar em energia de movimento (**energia cinética**) para que a água chegue às torneiras.

Para as casas situadas em pontos mais altos do que o reservatório, é necessário bombear a água, ou seja, utilizar bombas hidráulicas, que aumentam a energia.

Mas, além dessa rede que distribui a água que vamos utilizar, uma outra rede é também tão importante quanto ela: é a **rede de esgoto**, que leva para longe a água utilizada, inclusive as fezes e a urina, os chamados dejetos humanos.

A rede de esgoto, como a água potável, é importante para a saúde da população de uma cidade, pois a protege de muitas doenças contagiosas que podem se espalhar através da água e também do solo. Embora seja obrigação do governo do país, do estado e do município implantar redes de esgoto, há muitos lugares em que elas não existem.

Você deve estar se perguntando: o que fazer, então?

Aqueles cujas moradias não são servidas por esgotos devem se preocupar em construir fossas para depositar seus dejetos.

Os esquemas (A) e (B) da Figura 6, abaixo, dão algumas dicas importantes para construir poços e fossas que garantam a saúde das pessoas:

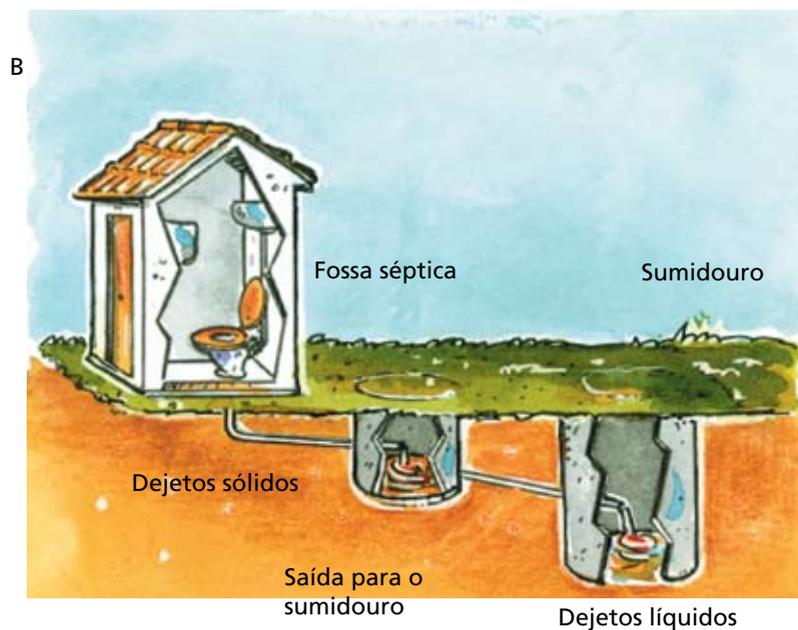


Figura 6: Esquema de construção de poços (A) fossa seca (B) fossa séptica



## ATIVIDADE 3

Assinale, dentre as afirmativas a seguir, as que são corretas:

- a) ( ) A pressão da água aumenta à medida em que a profundidade aumenta.
- b) ( ) Os reservatórios de água devem ficar à mesma altura que as torneiras.
- c) ( ) O sistema de água existente na natureza é um sistema de vasos comunicantes.

E assim chegamos ao final desta seção, em que estudamos a pressão hidrostática e o princípio dos vasos comunicantes como fenômenos que caracterizam a água. Na próxima seção, vamos estudar alguns fenômenos que ocorrem no ar.

### Seção 2 – Conhecendo melhor o ar

**AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,  
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E  
SISTEMATIZADO A SEQUINTE APRENDIZAGEM:  
– CARACTERIZAR OS FENÔMENOS E AS  
PROPRIEDADES DO AR.**

Professor(a), estamos iniciando a seção dedicada ao estudo do ar, de suas propriedades e usos.

Com certeza você já sentiu a presença do ar quando ele se movimenta, não?

Sabe que ele existe, mas não pode pegá-lo ou vê-lo. Olhando para um copo, aparentemente ele está vazio, mas como o ar ocupa todos os espaços, sabemos que ele está cheio de ar. Como provar?

Se ele existe, deve ocupar um lugar. Para mostrar isso, podemos fazer um experimento usando um copo, em que colocamos um pedaço de papel seco e amassado no fundo.

Ele estará meio cheio de papel (podemos ver) e meio cheio de ar (que não podemos ver).

Mergulhando o copo numa vasilha com água, como indicam as Figuras 7 e 8, podemos observar que:

- *na Situação 1, o papel continua seco, e*
- *na Situação 2, ele ficará molhado e ainda serão vistas as bolhas do ar que sai do copo.*

Por que, na Situação 1, o papel não molhou? Na verdade, ele não teve contato com a água, porque entre ele e a água existia o ar.

Papel amassado



Figura 7: Situação 1



Figura 8: Situação 2

Como todo material, o ar também tem massa. Assim, uma bola de futebol cheia de ar tem mais massa do que uma bola de futebol vazia. Parece difícil acreditar? Então experimente medir a massa de ar contida num balão (desses de enfeite), quando está vazio e quando está cheio de ar. Você pode usar a balança que aprendeu a fazer no Módulo I.

Agora, vamos pensar no peso dos muitos quilômetros de ar que existem na atmosfera, acima de nós. E, ainda mais, que esse peso está distribuído sobre a superfície de todas as coisas.

Você deve estar pensando: então, quando os corpos estão mergulhados no ar, **uma pressão** deve estar agindo?

Certíssimo! Nós e todas as coisas estamos sob a ação da **pressão atmosférica**, que atua em todas as direções, de maneira semelhante à que ocorre no caso dos líquidos.

No nível do mar, ou seja, para aquelas coisas que estão na mesma altitude que o mar, a pressão atmosférica seria equivalente à pressão que o peso de 100kg faria sobre um quadrado de 10cm x 10cm, ou seja o peso de uma coluna de ar que tenha a altura da atmosfera, sobre você!

Os seres vivos não demonstram efeitos da ação da pressão atmosférica, porque ela é compensada por pressões internas.

A Figura 9 mostra a ação da pressão atmosférica sobre nosso corpo. Observe-a para fazer a Atividade 4.

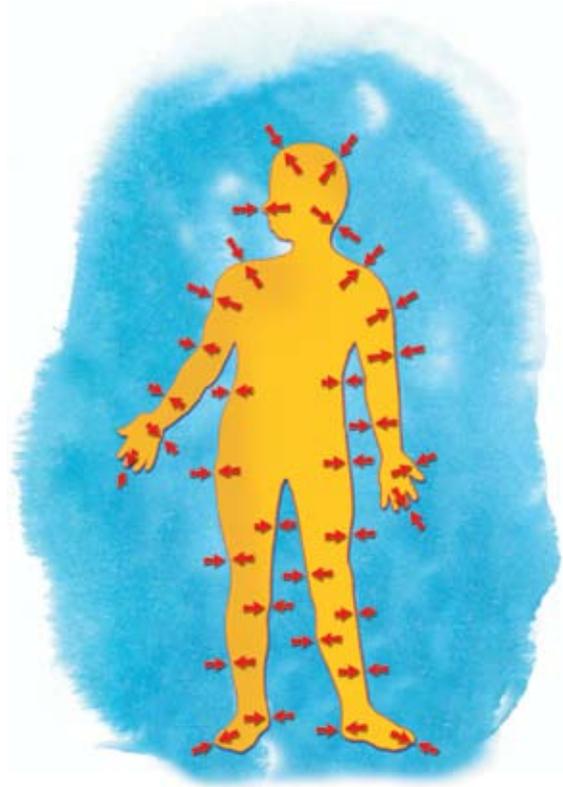


Figura 9: A ação das pressões externas e internas sobre uma pessoa



## ATIVIDADE 4

*Por que não somos esmagados pela pressão atmosférica?*

Os instrumentos utilizados para medir a pressão atmosférica são chamados **barômetros**.

O primeiro barômetro foi construído por um italiano chamado Torricelli, usando um tubo de vidro, de mais ou menos 1m de comprimento, fechado em uma das extremidades.

Torricelli encheu completamente o tubo com mercúrio, tapou com o dedo a extremidade aberta e, invertendo o tubo, mergulhou-o num recipiente que também continha mercúrio.

Ao retirar o dedo que tapava o tubo, pôde observar que o mercúrio não escorria completamente do tubo e se mantinha em uma altura de 76cm acima do nível do mercúrio do recipiente, como mostra a Figura 10.

Será que você consegue explicar por que isso ocorre? Se você acha que é por causa da pressão do ar, está correto(a).

A pressão atmosférica exercida sobre a superfície do mercúrio, no recipiente, não permite que todo o mercúrio saia do tubo. Sempre que essa experiência for realizada ao nível do mar (como fez Torricelli), a coluna de mercúrio será equilibrada na mesma altura, 76cm.

Essa pressão é chamada **pressão normal** e pode ser medida como 76cm de mercúrio, ou em outras unidades, como **Pascal** ou **bárias**.

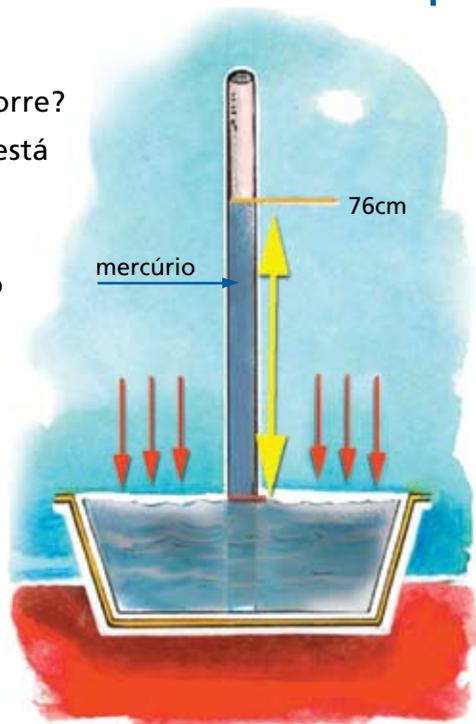


Figura 10: Esquema da experiência de Torricelli

**PROFESSOR(A), AGORA VOCÊ JÁ PODE EXPLICAR POR QUE O NÍVEL DAS SUPERFÍCIES DO LÍQUIDO NOS VASOS COMUNICANTES É O MESMO: TODAS ESTÃO À MESMA PRESSÃO ATMOSFÉRICA.**

Você deve estar se perguntando: a pressão atmosférica sempre tem o mesmo valor?

Para responder, vamos pensar no que acontece quando uma pessoa vai para um local situado a 800m acima do nível do mar (outra altitude).

Com certeza a camada de ar que está acima dessa pessoa é menor e mais **rarefeita** do que a camada de ar que existe sobre uma pessoa na praia, não é?

Como a pressão atmosférica depende do peso da camada de ar, a 800 m de altitude a pressão atmosférica é menor.

Vemos, então, que a pressão atmosférica depende da altitude: quando a altitude aumenta, a pressão atmosférica diminui.

Na camada da atmosfera mais próxima da superfície da Terra, a **troposfera**, para cada aumento de 100 metros na altitude, a pressão atmosférica diminui aproximadamente 0,9cm de mercúrio.



## ATIVIDADE 5

Pensando na experiência de Torricelli, complete o texto a seguir usando as palavras:

1. Pressão atmosférica

2. Líquido

3. Ar

Quando você toma refrigerante usando um canudinho, ao chupar o canudinho retira grande parte do \_\_\_\_\_ que estava em seu interior. Assim, a pressão do ar no interior do canudo fica menor do que a \_\_\_\_\_, que age sobre o líquido. Assim, a pressão atmosférica empurra o \_\_\_\_\_ até a boca.

A pressão atmosférica também varia com a variação da temperatura.

Quando o ar é aquecido, ele se dilata (aumenta seu volume). Isso faz com que a pressão atmosférica seja menor. Quando a temperatura diminui, o volume diminui e a pressão atmosférica fica maior. Essas alterações são importantes para a formação dos ventos, como veremos na última seção desta unidade.

A velocidade do ar também influencia a pressão que o ar exerce sobre os objetos. Quanto maior a velocidade do ar, menor será a pressão que este ar exerce. Você pode observar esses efeitos da velocidade sobre a pressão do ar quando, segurando uma folha de papel em frente à boca, sopra paralelamente abaixo e, depois, acima dela. É graças a isso que os aviões voam.

Tudo por causa da forma da asa. Você já viu como é a asa de um avião? Tem o mesmo modelo da asa de um passarinho: curva em cima e plana por baixo, como mostra o esquema do perfil de uma asa de avião na Figura 11.



Figura 11: Perfil da asa do avião



Gamma

Figura 12: Avião em vôo



Jorge Meditsch

Figura 13: Pássaro em vôo

Esse formato faz com que o ar passe com maior velocidade sobre a parte superior da asa, e isso diminui sua pressão na parte de cima, fazendo com que sua pressão na parte de baixo, que é maior, sustente o avião.

Professor(a), vimos que a pressão atmosférica depende da altitude, da temperatura e da velocidade. Agora vamos conhecer **duas propriedades do ar** que são muito úteis.

Você já ouviu falar de ar comprimido? Isso mesmo, o ar que usamos para encher pneus e que existe no equipamento do dentista! Essa é a propriedade do ar chamada **compressibilidade**.

Como você pode observar na Figura 14, uma massa de ar, quando é comprimida, ocupa um volume muito menor, exercendo uma forte pressão sobre o recipiente que a contém. Essa forma de obter pressão, graças à compressibilidade dos gases, é usada em muitos equipamentos e máquinas, como os freios a ar e os compressores usados para pintura.



Figura 14: O ar é comprimido pela força da mão



Figura 15: Elasticidade do ar

Uma última propriedade do ar, que vamos aprender, mostrada na Figura 15, é a **elasticidade**, que possibilita ao ar voltar a ocupar o mesmo volume que ocupava antes de ser comprimido.



## ATIVIDADE 6

Assinale as alternativas corretas com **C** e as incorretas com **I**.

- a) ( ) O ar quente exerce menor pressão.
- b) ( ) O ar movendo-se com grande velocidade exerce maior pressão.
- c) ( ) O ar tem grande compressibilidade.

Professor(a), nesta seção aprendemos que o ar tem massa, peso e que faz pressão sobre tudo o que estiver mergulhado nele. E que a pressão exercida pela camada de ar que envolve a Terra é a **pressão atmosférica**. Aprendemos, também, que ela depende da temperatura, da altitude e da velocidade do ar. E, finalmente, estudamos algumas propriedades do ar. Na próxima seção vamos estudar as interações que envolvem a energia térmica.

### Seção 3 – As mudanças de estado da água

**AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEQUINTE APRENDIZAGEM:**

**– IDENTIFICAR AS MUDANÇAS DE ESTADO COMO TRANSFORMAÇÕES QUE DEPENDEM DA PRESSÃO E DA TEMPERATURA.**

Caro(a) professor(a): nas unidades anteriores, vimos que a água existe no planeta como líquido, em oceanos e rios. É gelo nas regiões polares e no alto das montanhas. E também está na atmosfera como vapor d'água, que não vemos. Ou seja, existe como líquido, sólido e vapor, como mostra a Figura 16.

E mais ainda: está mudando de **estado físico** durante todo o tempo, formando um ciclo alimentado pela energia do Sol, chamado **ciclo da água**.



Figura 16: A água presente no ambiente

Durante muito tempo, a Ciência procurou explicações para a organização dos materiais nos estados físicos. Mas somente no final do século passado foi elaborada uma teoria (um modelo) que explica como é constituída e organizada a matéria. Essa teoria é chamada **Teoria Cinético-Molecular**, e é o modelo utilizado para explicar a existência da matéria em seus três estados físicos: o sólido, o líquido e o gasoso.

Até aqui, usamos os aspectos que podem ser mais visíveis (macroscópicos) dos fenômenos, como pressão, temperatura, massa e volume, para compreendê-los melhor.

Agora, vamos analisá-los sob o ponto de vista microscópico, a partir da **Teoria Cinético-Molecular** (ou seja, utilizando uma explicação da Ciência).

A palavra **cinético** (ou cinética) tem origem grega e quer dizer “movimento”. Como você pode perceber, essa é a primeira pista para entender essa teoria: as explicações estão relacionadas ao movimento.

E aí você poderia perguntar: o que ou quem se movimenta? A palavra **molecular** vai ajudá-lo a entender.

Na Unidade 4 você estudou a composição das substâncias como Oxigênio ( $O_2$ ) e Hematita ( $Fe_2O_3$ ), em que os elementos são combinados na proporção correta.

Essa é a idéia de molécula: são minúsculas partículas de uma substância. Para você ter uma idéia do tamanho delas, se fossem enfileiradas, lado a lado, em 1cm, teríamos cerca de 100.000.000 (cem milhões) de moléculas.

Muito pequenas, não? Tão pequenas, que não são visíveis.

A Teoria Cinético-Molecular está fundamentada nestas duas idéias:

- *Todas as substâncias são constituídas de moléculas.*
- *Todas as moléculas estão sempre em movimento desordenado.*

Usando essas idéias, podemos explicar as propriedades e as características dos estados físicos dos materiais e os fenômenos que caracterizam as mudanças de estado.

Como mostra a representação da Figura 17, as moléculas de uma substância não estão paradas. Movem-se de maneira desorganizada em todas as direções, ou seja, têm energia de movimento, que é a chamada energia cinética, lembra-se?

Nesse movimento, chocam-se umas com as outras e também com as paredes dos recipientes (é isso que é chamado de pressão de um gás).

De acordo com a Teoria Cinético-Molecular, quando transferimos energia para a substância, aumentando sua temperatura, estamos aumentando a velocidade de movimentação das suas moléculas. Assim, vamos aumentar a energia cinética de cada uma e a energia cinética média de todas as moléculas.

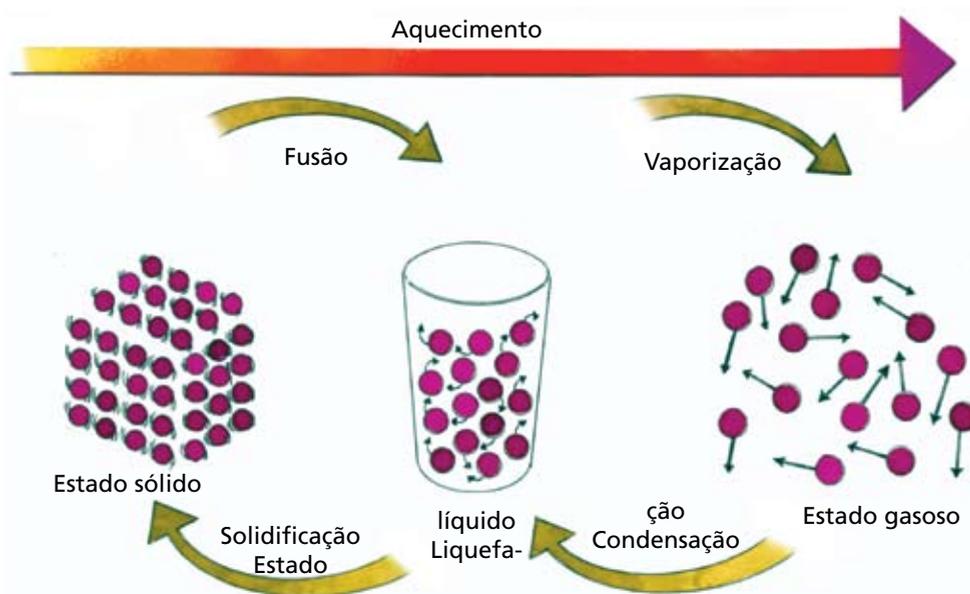


Figura 17: Representação dos estados físicos

Os diferentes estados físicos dependem desse movimento desordenado, da separação entre as moléculas e das interações entre elas, como veremos na próxima atividade.

## ATIVIDADE 7

Olhando para a representação dos estados físicos, na Figura 17, procure estabelecer uma correspondência entre cada estado físico e as características apresentadas:

(a) Estado líquido

(b) Estado sólido

(c) Estado gasoso

- ( ) As moléculas estão separadas, quase não existe interação entre elas, que se movimentam livremente; por isso, o volume e a forma não são definidos.
- ( ) As moléculas estão rigidamente organizadas, vibrando em torno de posições fixas; por isso, o volume e a forma são definidos.
- ( ) As moléculas estão unidas, mas não rigidamente organizadas; por isso, o volume é definido e a forma não é definida.

Professor(a), agora você já pode entender o que é a **temperatura**: é a medida do grau de agitação das moléculas dos materiais. E diferenciá-la do **calor**, que é a energia transferida entre dois corpos que estejam a temperaturas diferentes.

Também pode compreender por que sempre ocorrem trocas de calor nas mudanças de estado: a energia é utilizada para modificar a organização das moléculas.

Assim, na fusão e na vaporização, a substância recebe energia na forma de calor, aumentando a energia cinética média de suas moléculas. E, na solidificação e na condensação (ou liquefação), ela cede energia na forma de calor, diminuindo a energia cinética média das moléculas.

Você deve lembrar que já estudamos a na Unidade 5 deste módulo, quando foi definido o ponto de fusão como uma propriedade dos materiais, por isso não vamos estudá-lo novamente.



A vaporização (mudança do estado líquido para o gasoso), quando ocorre a uma **temperatura constante**, é chamada de **ebulição**. Essa temperatura, chamada **ponto de ebulição**, também é uma propriedade que permite reconhecer os diferentes materiais.

Na Tabela 1, abaixo, mostramos algumas das temperaturas de ebulição de diversas substâncias, à pressão normal:

Substância	Ponto de ebulição
Água	100 °C
Álcool	78 °C
Cobre	2.595 °C
Mercúrio	357 °C
Nitrogênio	-196 °C
Oxigênio	-183 °C

Tabela 1: Ponto de ebulição de várias substâncias

Você deve estar se perguntando: por que estamos sempre falando das propriedades *ponto de fusão* e *ponto de ebulição* à **pressão normal**?

Nós já vimos na Seção 2 desta unidade que a pressão atmosférica diminui com a altitude. Assim, a pressão sobre as superfícies fica menor quando estamos em qualquer lugar acima do nível do mar.

Quando fervemos um líquido (ebulição), vemos que existe um movimento no seu interior: a parte mais aquecida do líquido vai para a superfície, trocando de lugar com a que está menos aquecida. Essa forma de transmissão de calor é chamada **convecção**, e é comum nos gases e nos líquidos.

Se a pressão atmosférica for menor, os movimentos de convecção ocorrerão com maior facilidade, e então a água ferverá a uma temperatura inferior a 100°C, como mostra a Figura 18.

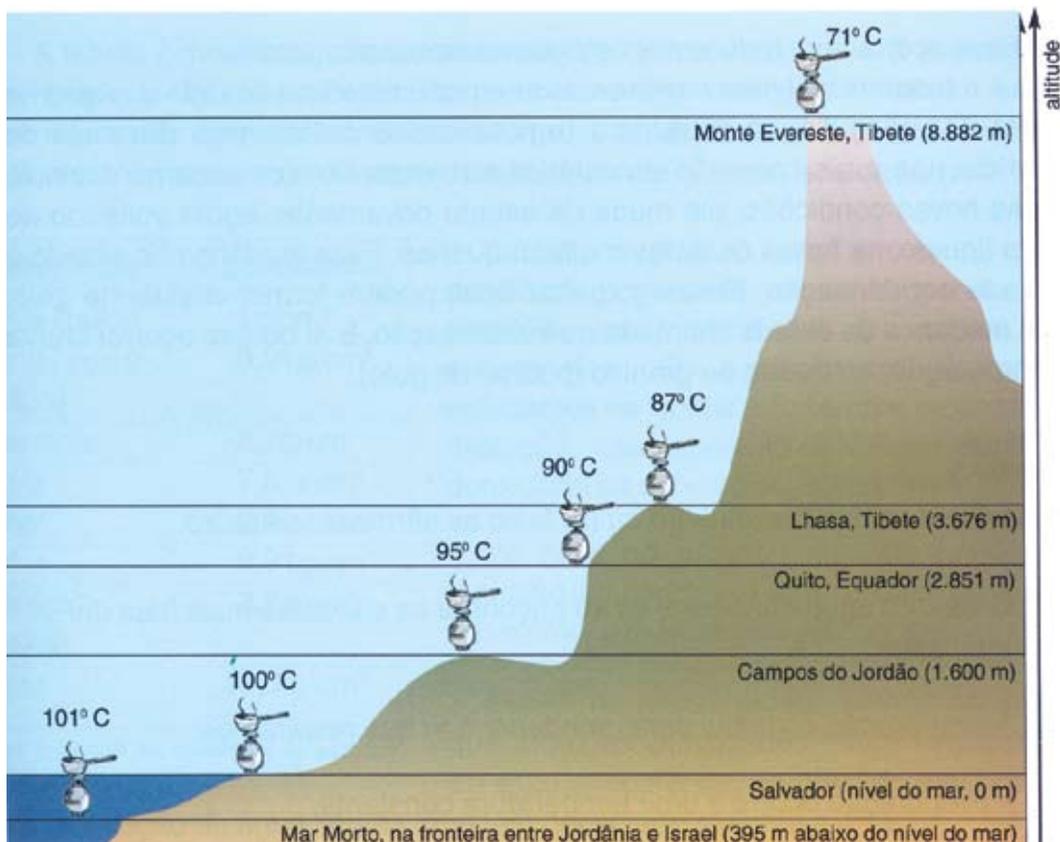


Figura 18: Variação do ponto de ebulição da água com a altitude

## ATIVIDADE 8

Complete com o nome da mudança de estado correta ( *fusão/solidificação/vaporização*) as frases abaixo:

- a) A passagem do estado líquido para o estado sólido é chamada \_\_\_\_\_
- b) A \_\_\_\_\_ é a mudança do estado sólido para o líquido.
- c) A passagem do estado líquido para o gasoso é chamada \_\_\_\_\_

A **vaporização** também pode ocorrer à temperatura ambiente, quando é chamada de **evaporação**. Em toda evaporação, o líquido recebe calor do meio ambiente.

Um exemplo de evaporação é o que ocorre com nosso suor na pele, quando ficamos expostos ao sol. Ao evaporar, o suor, que é uma solução na qual existe água, recebe energia da pele para mudar de estado. Por isso a temperatura da pele diminui e nós nos sentimos mais confortáveis.

E o que ocorre com todo vapor de água no nosso planeta?

Ele é o responsável pela umidade do ar e por uma etapa do ciclo da água no planeta. O vapor d'água sobe para regiões da atmosfera mais distantes da superfície, nas quais a pressão atmosférica e a temperatura começam a diminuir.

Nessas novas condições, ele muda de estado novamente, agora voltando ao estado líquido, na forma de gotas muito pequenas. Essa mudança de estado é chamada **condensação**. Essas gotas de água podem formar cristais de gelo, numa mudança de estado chamada **solidificação**. E aí podem ocorrer chuva (gotas de água) ou queda de granizo (pedras de gelo).



## ATIVIDADE 9

Assinale com (V) verdadeiro ou (F) falso as afirmações abaixo:

- a) ( ) O vapor d'água condensa-se ao encontrar as camadas mais frias da atmosfera.
- b) ( ) A evaporação contribui para umedecer o ar que respiramos.
- c) ( ) A evaporação ocorre a uma temperatura constante.

Professor(a), até agora nós estudamos algumas das características das mudanças de estado e suas relações com a temperatura e a pressão. Tratamos especialmente da água, essa substância que parece tão comum e está presente na maioria dos fenômenos que garantem a existência de vida no planeta Terra.

Na próxima seção, vamos estudar alguns dos efeitos dos fenômenos que envolvem o ar e a água.

### Seção 4 – As transformações da água e do ar: efeitos e usos no planeta Terra

**AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,  
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO  
A SEQUINTE APRENDIZAGEM:**

**– RELACIONAR OS EFEITOS DAS TRANSFORMAÇÕES  
QUE ENVOLVEM O AR E A ÁGUA AOS FENÔMENOS  
QUE OCORREM NO PLANETA TERRA.**

Professor(a), nesta seção vamos aprender um pouco mais sobre os fenômenos que ocorrem na Terra, envolvendo a água e o ar, e o uso que fazemos deles.

Você com certeza sabe que o óleo fica sobre a água e que o gelo flutua nela. Saberá dizer por quê?

A resposta não é simples, porque vários fenômenos estão ocorrendo ao mesmo tempo. Para chegar a ela, vamos começar pensando na densidade desses materiais. (Você já aprendeu na Unidade 5 deste módulo, lembra-se?)

A Tabela 2 mostra algumas densidades de diversos materiais. É sempre bom lembrar que algumas substâncias, como por exemplo o óleo e a madeira, podem ter diferentes densidades, pois existem diferentes tipos de óleo e de madeira. (Nós vamos marcar com \* aqueles materiais nos quais a densidade varia.)

Substância	Densidade
Água líquida	1g/cm <sup>3</sup>
Gelo (água sólida)	0,91g/cm <sup>3</sup>
Alumínio	2,7g/cm <sup>3</sup>
Ferro	7,8g/cm <sup>3</sup>
Óleo*	0,90g/cm <sup>3</sup>
Ar*	0,91g/cm <sup>3</sup>
Cortiça* (rolha)	2,7 g/cm <sup>3</sup>
Ouro	19,3 g/cm <sup>3</sup>

Tabela 2: Valores da densidade de algumas substâncias

Também é preciso levar em conta que a densidade pode variar com a temperatura e a pressão, que modificam o volume das substâncias. O aquecimento, como já estudamos na Unidade 5, sempre provoca uma dilatação. Esse aumento de volume modifica a densidade da substância, que diminui.

No caso da pressão, quando houver um aumento (**compressão**), teremos uma diminuição de volume, e a densidade vai ficar maior.

Assim, na nossa tabela, vamos considerar que todas as densidades foram medidas sob pressão atmosférica, no nível do mar e a 0 °C, com exceção da água líquida, que tem densidade máxima a 4°C.

Observando os valores da tabela, vemos que a densidade do óleo e do gelo são menores do que a densidade da água. E aí está parte da resposta.

Os materiais menos **densos** tendem a flutuar, mas não é só isso: existe ainda a ação do líquido (ou gás) sobre os objetos. Essa ação é o **empuxo**, uma força de sustentação dos líquidos e dos gases.

É o empuxo que faz as pessoas boiarem na água e as embarcações flutuarem. Também é ele que faz um balão flutuar no ar. O empuxo é responsável pela flutuação, mesmo que o objeto esteja totalmente mergulhado na água, como no caso de um submarino, como mostra a Figura 19.

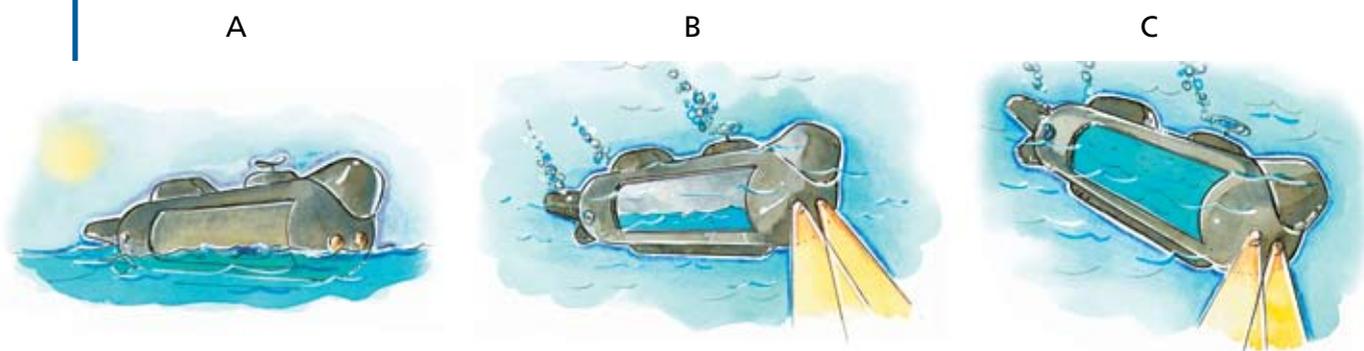


Fig.19: (A) Com o reservatório preenchido de água, o submarino afunda no mar.  
(B) Com o reservatório parcialmente preenchido de água, o submarino fica imerso, em equilíbrio.  
(C) Com o reservatório vazio de água, o submarino sobe e flutua.

Na verdade, afundar ou flutuar num líquido ou num gás, depende da relação entre o peso do corpo e o empuxo. Quando houver equilíbrio entre o peso do corpo e o empuxo, o corpo flutuará. Se o empuxo não equilibrar o peso do corpo, ele afundará.

Neste instante nós todos estamos sofrendo a ação do empuxo do ar. E por que não flutuamos, então?

Na verdade, essa força de sustentação do ar não é suficiente para equilibrar o nosso peso. Como o empuxo depende da forma e da densidade do objeto, e da densidade do líquido ou do gás, afundar ou flutuar depende das relações entre as densidades.

A Figura 20 mostra essa relação numa experiência com um ovo cru, água e sal, em que a densidade da solução líquida vai aumentando, e a forma do ovo é a mesma.



Figura 20: Experimento acerca de flutuação

## ATIVIDADE 10

Assinale com **A** (afunda) e **F** (flutua) para um objeto mergulhado num líquido (a água, por exemplo) nas situações abaixo:

a) ( ) O corpo tem peso maior do que o empuxo.

b) ( ) O corpo tem peso menor do que o empuxo.

O conhecimento acerca dessas características da água e do ar permitiu à humanidade navegar por rios e mares, bem como voar, ampliando o mundo conhecido.

Também possibilitou aproveitar a natureza como fonte de energia para a realização de diferentes atividades humanas, usando os **ciclos** existentes no ambiente Terra.

Assim, os fenômenos naturais de maior importância para o homem são aqueles que ocorrem em **ciclos**, ou seja, aqueles em que existe regularidade, como, por exemplo: o ciclo do ar, o ciclo da água, o ciclo do nitrogênio, do carbono e outros.

Agora vamos estudar o ciclo do ar, mas não se preocupe, no Módulo IV você aprenderá mais sobre os outros.

Quando falamos do *ciclo do ar* ou *ciclo atmosférico*, estamos falando dos *ventos*.

Na Unidade 1, vimos que a Terra não é aquecida de maneira igual pelo Sol, o que significa que as massas de ar que estão sobre as diferentes regiões da Terra são aquecidas de maneira diferente.

Quando uma massa de ar se aquece, o ar se dilata e fica menos denso, subindo num movimento vertical para as camadas mais altas da atmosfera e criando, no seu lugar original, uma região de baixa pressão.

O movimento da massa quente é acompanhado de um movimento horizontal das massas de ar vizinhas, mais frias (alta pressão), que ocupam o lugar dela e que, ao aquecer, sobem gerando um ciclo, como mostra o esquema da Figura 21:

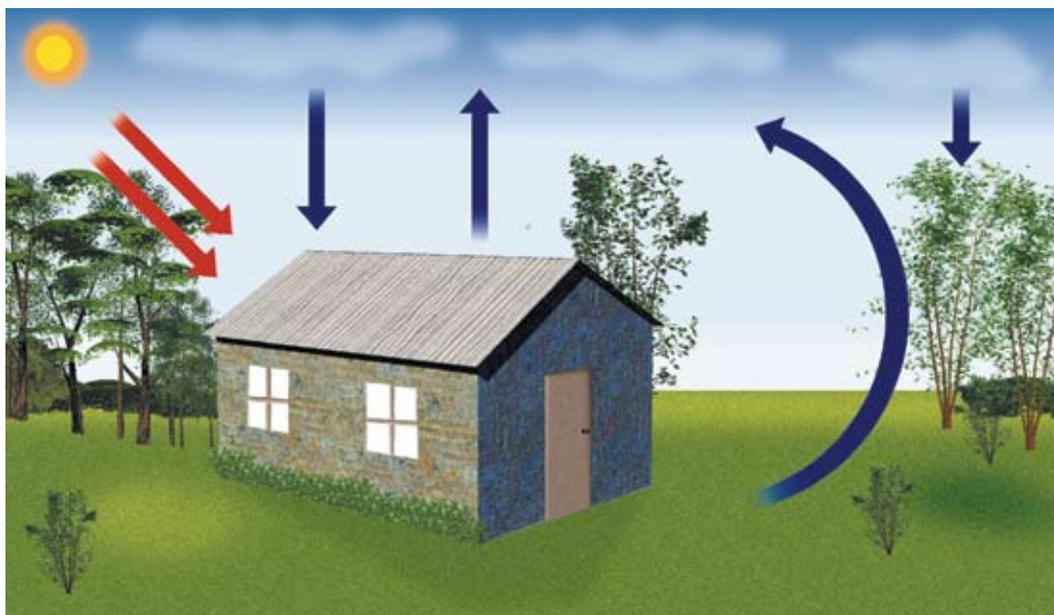


Figura 21: Ciclo do ar

Você aprendeu que a região do planeta que recebe maior quantidade de radiação solar é a da linha do equador, enquanto as que recebem menor incidência são as dos pólos.

Esse fato provoca maior aquecimento do ar que está sobre a região da linha do equador terrestre. Ao esquentar, o ar se dilata, ficando menos denso. Nos pólos, ao contrário, o ar está menos quente e fica mais denso.

Dessa maneira, fica estabelecido o movimento das massas de ar na atmosfera do planeta: as massas quentes movem-se no sentido equador-pólos em grandes altitudes, enquanto as massas de ar frio movem-se no sentido pólos-equador em menores altitudes.

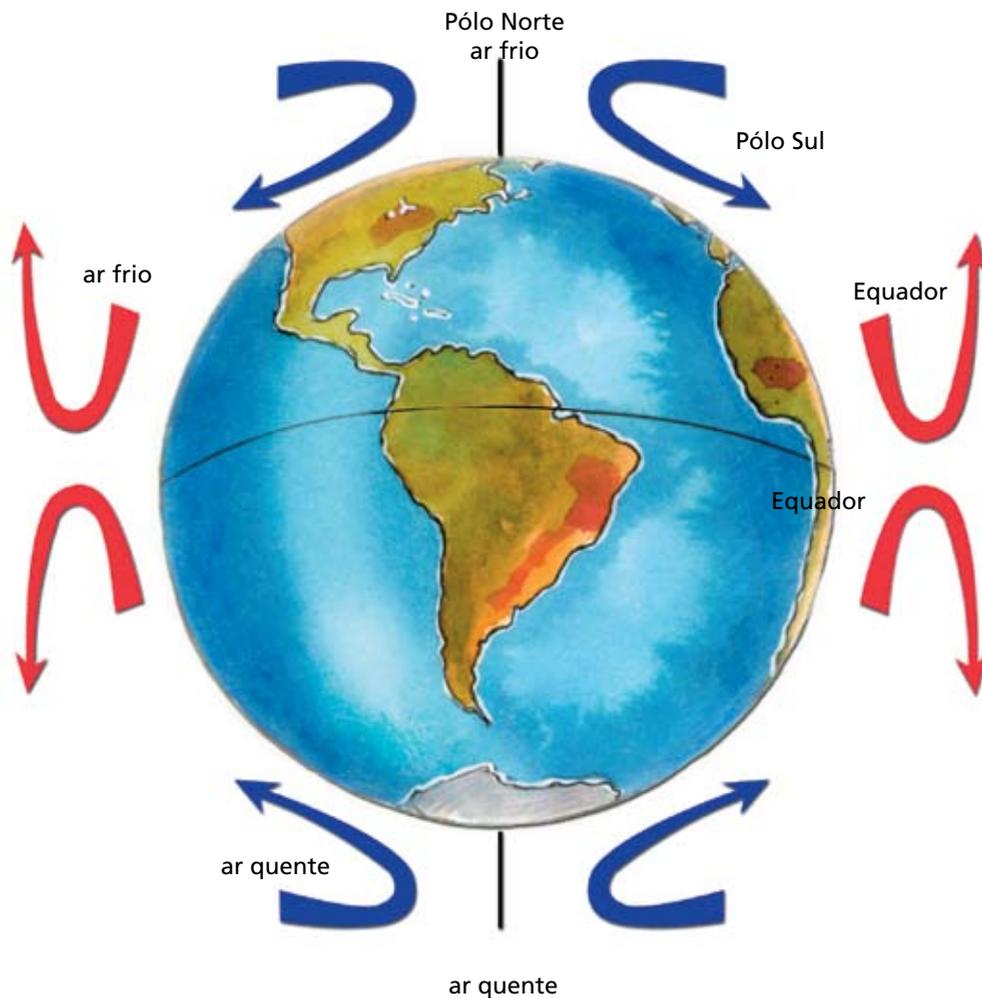


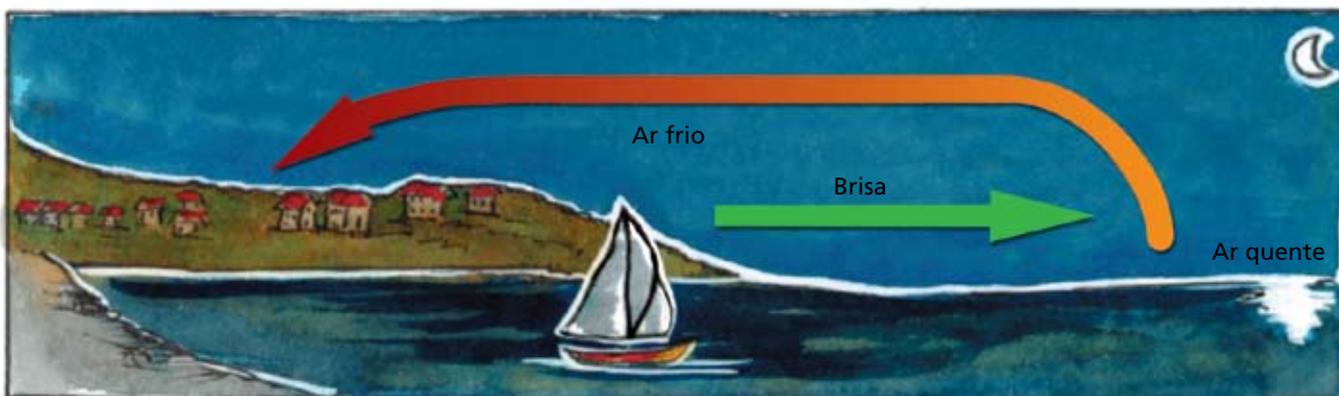
Figura 22: Movimento de massas de ar na Terra

Os ciclos atmosféricos podem ser diários, como é o caso das brisas marítimas, que durante o dia sopram do mar para a praia (terra), e durante a noite, da terra para o mar (Figura 23).

Além disso existem os ciclos atmosféricos anuais que dependem da posição da Terra em relação ao Sol.



Esquema de brisa marítima (A)



Esquema de brisa terrestre (B)

Figura 23: Esquema do fenômeno das brisas

Esses ciclos ocorrem também na hidrosfera, criando um movimento, nos oceanos, entre as águas mais aquecidas e as menos aquecidas, semelhante ao movimento das massas de ar, com as correntes de águas quentes e as correntes de águas frias.

A existência de ventos e correntes marítimas é importante para definir o clima de uma região. Você com certeza já ouviu falar do fenômeno El Niño e das alterações que ele tem causado no clima da Brasil, não?

## ATIVIDADE 11

*Pensando no que você aprendeu sobre os fenômenos que ocorrem devido ao aquecimento do ar e da água, assinale, dentre as afirmações a seguir, as que são corretas.*

a) ( ) O ar quente é mais denso do que o ar frio.

b) ( ) As correntes marítimas influenciam o clima.

c) ( ) As massas de ar frio movem-se no sentido pólos-equador.

Mas as massas de ar e as correntes marítimas não são os únicos fatores responsáveis pelo clima.

Muitos outros fatores também interferem: o relevo, a localização dos lugares no planeta, a altitude e a presença dos diferentes elementos que constituem um ambiente (vegetação, massas de água, tipo de solo, rochas).

Além de caracterizar o clima e as condições do tempo, os ventos também têm sido utilizados, desde a Antigüidade, como fonte de energia. A navegação a vela é um bom exemplo de obtenção de energia de movimento (**energia cinética**) a partir do vento (Figura 24), assim como os moinhos de vento usados para moer grãos ou bombear a água de um poço, realizando um **trabalho**.

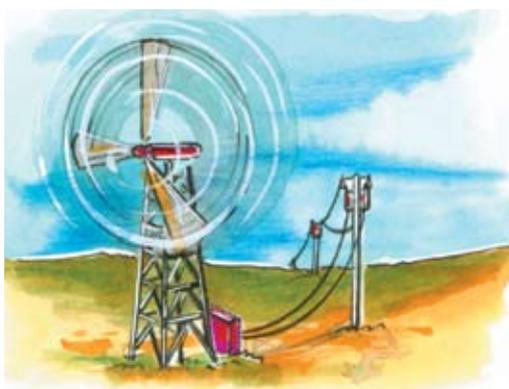


Figura 25: Transformação de energia eólica em elétrica.

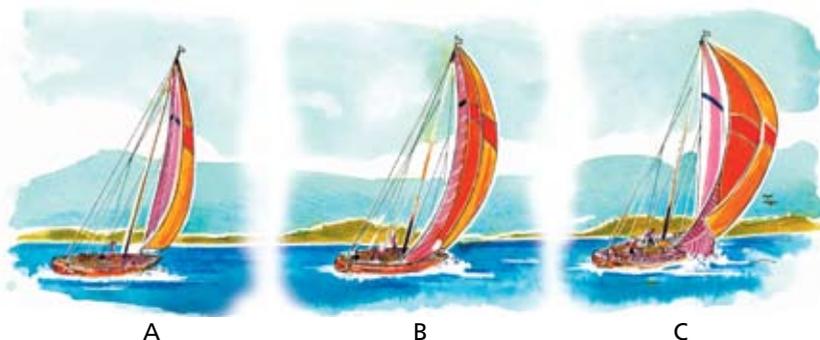


Figura 24: Uso da energia do vento

#### Como o vento gera energia

1. **Rotor:** pás que recebem a força dos ventos.
2. **Gerador:** transforma o movimento do eixo do rotor em energia elétrica.

Atualmente, a energia dos ventos (**energia eólica**) vem sendo utilizada como fonte alternativa para se obter energia elétrica, como mostra a Figura 25.



## ATIVIDADE 12

Relacione os fenômenos apresentados na coluna à esquerda com seus efeitos apresentados à direita:

- a) Ventos ( ) Mudança de densidade da água  
b) Empuxo ( ) Mudança de densidade do ar  
c) Correntes marítimas ( ) Flutuação

Nesta seção, estudamos a flutuação na água e no ar, os efeitos do aquecimento na atmosfera e na hidrosfera (ventos, brisas, clima etc.) e o aproveitamento da água e dos ventos para realizar trabalho.

Até a próxima unidade!

### PARA RELEMBRAR

Professor(a), nesta unidade você aprendeu um pouco mais sobre os fenômenos e propriedades da água e do ar. Vimos que:

- A água exerce **pressão**, chamada **hidrostática**, sobre os corpos.
- A **pressão hidrostática** é a ação do peso da água sobre a superfície dos corpos.
- Aumentando-se a profundidade, maior será a pressão hidrostática.
- As fontes de água na natureza formam um sistema de vasos comunicantes.
- O ar também exerce **pressão** sobre os corpos.
- A **pressão atmosférica** é a ação do peso da coluna de ar atmosférico sobre uma superfície.
- A pressão atmosférica varia quando a altitude, a temperatura e a velocidade do ar variam.
- A **compressibilidade** é a propriedade do ar que permite diminuir seu volume.

- A **elasticidade** é a propriedade do ar que possibilita que ele volte a ocupar o mesmo volume após uma compressão.
- A **vaporização** (mudança do estado líquido para o gasoso) é chamada **ebulição**, quando ocorre à temperatura constante, e **evaporação**, quando ocorre à temperatura ambiente.
- O **ponto de ebulição** é a temperatura de mudança do estado líquido para o gasoso.
- A pressão modifica a temperatura de mudança de estado.
- As substâncias são formadas por moléculas que se movimentam desordenadamente.
- Os gases e os líquidos podem exercer uma **força de sustentação**, que é o **empuxo**, que permite aos corpos flutuar.
- A **circulação** de massas de ar e água no planeta é conseqüência de transformações térmicas e são utilizadas no transporte, na realização de trabalho e na produção de energia elétrica.

## ABRINDO NOSSOS HORIZONTES

### Orientações para a prática pedagógica

Objetivo específico: utilizar, individual e coletivamente, diferentes fontes de informação para buscar dados, ampliando um tema de estudo.

### ATIVIDADE SUGERIDA

Professor(a), vamos refletir um pouco sobre algumas das possibilidades metodológicas para se ampliar o desenvolvimento de um tema.

No ensino de Ciências, a coleta de informações é especialmente importante; por isso, utilizar diferentes fontes é essencial. Além dos livros didáticos, existem muitas outras fontes: observação nos ambientes, visitas (fábricas, centrais elétricas etc.), entrevistas com técnicos e com pessoas da comunidade, filmes, vídeos e textos informativos.

O uso de diversas fontes possibilita que a criança desenvolva com maior autonomia a busca de informações, discuta vários pontos de vista sobre um mesmo tema e trabalhe com diferentes linguagens (visual, escrita, oral etc.).

Vamos propor a organização de uma atividade que usa textos informativos e conhecimento popular. Os textos informativos podem ser os mais diversos: enciclopédias, livros paradidáticos, artigos de jornais e revistas, folhetos e outros.

É importante usar os mais diversos tipos de texto com as crianças, pois cada um deles tem organização, linguagem e finalidades próprias. Muitas vezes, quando são dirigidos ao público adulto, os textos exigem alguns conhecimentos prévios para que a leitura seja bem compreendida.

- Inicie este estudo escolhendo os temas, definindo os objetivos e fazendo um levantamento de material para colocar à disposição das crianças.
- Lembre-se de que o ideal é que você conheça previamente os textos que vai utilizar com as crianças para verificar a adequação dos desafios à turma, buscando textos que contenham imagens e legendas que possibilitem ao grupo antecipar informações ou descobri-las por meio da leitura das imagens ou de palavras conhecidas.
- A etapa seguinte é preparar as crianças para utilizar o texto. Num trabalho inicial em sala, usar pelo menos alguns dos textos selecionados, realizando uma leitura em voz alta para as crianças, fazendo sugestões para que pensem sobre determinadas informações e discutindo as respostas com a turma para definir o que é essencial para o tema. Nesse momento, é importante que você chame atenção para como as crianças podem encontrar as informações que procuram através, por exemplo, das imagens, legendas ou títulos.
- Você pode também propor atividades em pequenos grupos nos quais cada uma tenha uma resposta a descobrir. Lembre-se que é importante que as crianças consigam encontrar a resposta mesmo sem saber ler o texto, ou seja, se vão responder o tipo de alimento que um animal come, é importante que no texto tenha, por exemplo, uma foto dos alimentos. Também é importante que neste momento você esteja disponível para ajudar as crianças caso encontrem alguma dificuldade.

- O relato e a anotação são elementos importantes para a aprendizagem em ciências. Assim, cada grupo pode apresentar sua produção por meio de desenhos ou escrita (dependendo da possibilidade e interesse da criança, ou seja, a linguagem que ela escolherá para realizar sua anotação não é o foco desta atividade).
- É função do(a) professor(a) organizar a sistematização do conhecimento num fechamento para a atividade.
  - Se o tema da busca de informações for, por exemplo, a extinção de algum animal, uma maneira de iniciar essa organização é usar um artigo de jornal ou revista que fale sobre o assunto.
  - Você pode ler o artigo para as crianças e, a seguir, discutir com elas o que o artigo apresenta sobre como podemos ajudar as pessoas a tomar cuidado para que ele não desapareça.
  - Após realizar o levantamento do que diz o artigo, cada grupo pode comparar os dados de sua pesquisa com o levantamento feito a partir do artigo que você leu.
  - Se for o caso, vocês podem até completar as idéias apresentadas no artigo.
  - Uma maneira interessante de encerrar o estudo do tema é criar com as crianças cartazes de conscientização da importância da preservação dos animais.
  - Você pode propor que o grupo convide as outras crianças da instituição para conhecerem os cartazes e contar a elas o que aprenderam com este estudo.

## GLOSSÁRIO

**Compressão:** é o efeito observado quando exercemos pressão sobre um material.

**Denso:** que tem grande densidade.

**Energia eólica:** denominação da energia do ar em movimento (ventos).

**Rarefeito:** pouco denso, que tem densidade pequena.

## SUGESTÕES PARA LEITURA

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. *Física*. São Paulo: Cortez, 1992.

\_\_\_\_\_. *Metodologia para o ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1997.

Esses livros são utilizados para a formação de professores do nível médio e apresentam os conteúdos aliados a uma reflexão metodológica acerca do ensino de Ciências no nível fundamental.

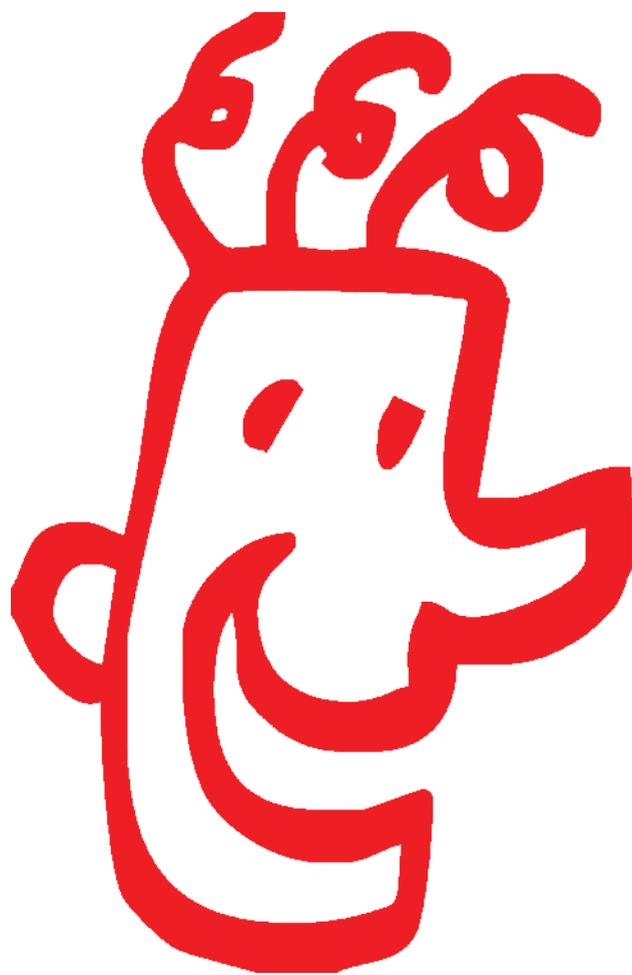
GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA. *Leituras de calor*. São Paulo: IFUSP, 1998.

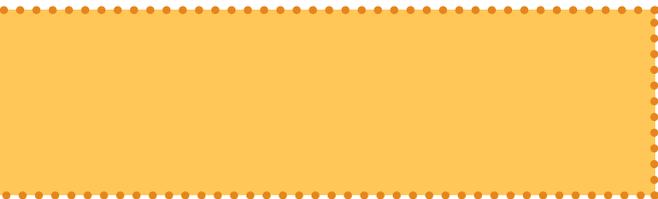
Esse texto tem como proposta ensinar os conteúdos relacionados ao conceito de calor a partir do conhecimento e da experiência cotidianos, o que parece ser muito adequado para a formação do(a) professor(a) cursista.

TOLENTINO, M., ROCHA FILHO, R. C., SILVA, R. R. *O azul do Planeta – Um retrato da atmosfera terrestre*. São Paulo: Moderna, 1995.



## C - ATIVIDADES INTEGRADAS





Olá, professor(a),

Como foi o estudo da Parte B? Esperamos que esteja conseguindo vencer os obstáculos e desafios apresentados neste módulo.

Na área **Matemática e Lógica**, o estudo da geometria ensinou você a “ler” os fatos. As figuras geométricas são representações teóricas elaboradas pela humanidade a partir de uma leitura da natureza, de formas menos perfeitas que fazem parte do mundo real. Elas estão disfarçadas nos lugares por onde andamos. Para vê-las, é só olhar ao redor. Em seu trabalho cotidiano na instituição é também necessário que você construa a habilidade de distinguir entre muitos fatos, os que são realmente significativos.

Essa idéia se reforça com o tema tratado na área **Linguagens e Códigos**. Você viu como é importante saber o que as pessoas querem realmente dizer em suas falas e textos. O estudo das figuras de linguagem dá oportunidade para o aperfeiçoamento da capacidade de interpretar mensagens, oferecendo recursos para ir além do “pé da letra” e evitar simplificações que levem a enganos. Para acompanhar bem o desenvolvimento de um processo, é preciso saber compreender as comunicações das pessoas envolvidas, identificando, entre outras coisas, a presença de elementos como o exagero, a ironia e outras figuras de linguagem que ajudam a expressar as emoções junto com os fatos.

A definição desses pontos pode ser bastante auxiliada também pelo que você aprendeu nas atividades de **Vida e Natureza** sobre a obtenção de informações a respeito de um tema. As habilidades de levantamento, crítica, organização e explicação de dados serão muito úteis para ajudá-lo(a) a distinguir o que é realmente importante para fazer o acompanhamento do seu trabalho de forma que ele possa contribuir efetivamente para que ocorram transformações em sua instituição, no sentido da melhoria da qualidade do atendimento.

Na próxima quinzena, você estará concluindo o Módulo III. Até lá!

# ORIENTAÇÕES PARA A SÉTIMA REUNIÃO QUINZENAL

## ATIVIDADE ELETIVA

### SUGESTÃO 1

Imaginamos para você e seus(suas) colegas, ao final do Módulo III, uma atividade ao mesmo tempo emocionante, enriquecedora sob todos os aspectos e divertida. Vocês merecem isso!

Esta sugestão é nossa forma de homenagear vocês que trabalharam com tanto esforço e com tanta vontade, ao longo de mais este módulo. Sabemos o quanto é duro todo esse tempo de aprendizagem, ainda que seja muito gratificante.

Por isso, para terminarem esta etapa com chave de ouro, sugerimos que você e seus(suas) colegas assistam a um dos melhores filmes dos últimos anos: simples, direto e capaz de fazer rir e de fazer chorar.

Nele, é apresentada a amizade entre um grande poeta (Pablo Neruda, chileno) e um carteiro; a descoberta da poesia, de seu significado, o que ela tem com a vida e com o amor. Você vai ver a delicadeza de corações muito simples e o medo que certa senhora tem do poder das metáforas...

Estamos sugerindo que veja esse filme precioso, chamado *O carteiro e o poeta*, facilmente encontrável nas vídeo locadoras. Esperamos que seu tutor não tenha dificuldades para conseguir trazê-lo para vocês.

### SUGESTÃO 2

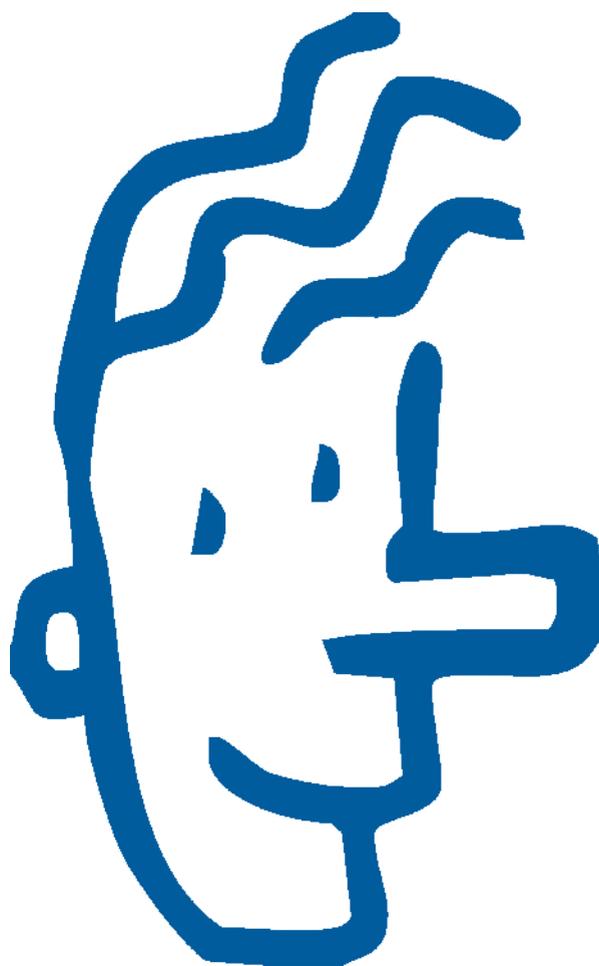
Nossa segunda sugestão é que, juntamente com seus(suas) colegas e o tutor, você faça uma discussão sobre a Atividade 1 de *Matemática e Lógica*, em que a tarefa era trabalhar com o quebra-cabeça, lembra-se? Utilizando o que aprendeu sobre avaliação, discuta com eles(as) o desenvolvimento dessa atividade e as conclusões a que vocês chegaram.

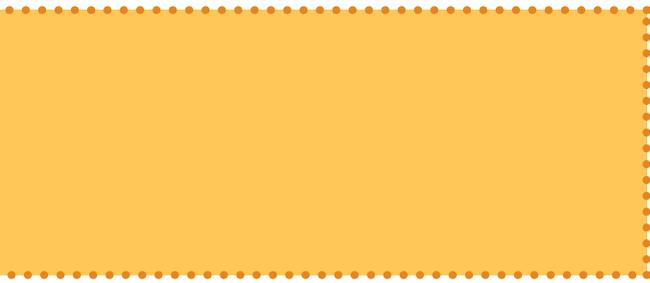
### SUGESTÃO 3

Proponha aos(às) seus(suas) colegas a realização dessa atividade, que integra os conteúdos de *Linguagens e Códigos* e *Vida e Natureza*. Veja como organizá-la com seus(suas) colegas:

- *Reunidos em círculos, ouvir a música “Terra, Planeta Água”, de Guilherme Arantes.*
- *Fazer a leitura individual da letra, selecionando as palavras que representam: diferentes sistemas aquáticos, fenômenos naturais, utilização da água pelo homem e ciclo da água (mais ou menos 15 minutos).*
- *O coordenador inicia um jogo dizendo uma palavra relacionada ao texto e o(a) colega à direita deve expressar, em uma ou poucas palavras, o que a palavra o(a) fez lembrar; e depois dirá uma palavra, e assim por diante até que todos tenham se expressado.*

## D - CORREÇÃO DAS ATIVIDADES DE ESTUDO





## LINGUAGENS E CÓDIGOS

### ATIVIDADE 1

- a) Dente (de alho).
- b) O autor usa palavras que têm *-lh* : olho, paspalho, esbugalhado, embaralho, bugalhos.
- c) Embaralhar (misturar) alhos com bugalhos.

### ATIVIDADE 2

- a) (X) o exagero
- b) Sublinhe *mil vezes, está careca, morto de, Passamos a noite.*

### ATIVIDADE 3

- a) (X) comparação
- b) Sublinhe *que nem, feito, como.*

## ATIVIDADE 4

a) de Maria: brava

de Eusébio: bonito

de Alexandre: forte

b) Mas Eusébio é bonito como um gato

Alexandre é forte como um touro

## ATIVIDADE 5

a)

- **pouco inteligente:**

Resposta pessoal. Exemplos: Ele é uma anta! Ela é uma porta!

- **muito bonito (a):**

Resposta pessoal. Exemplos: Ela é um doce. Ela é fofa! Ela é um pitéu!

## ATIVIDADE 6

a) A gorduchinha, a redonda, a menina.

b) A gatinha, a mina, a paixão etc.

## ATIVIDADE 7

Estou mais por fora que calcanhar de frade.

Procure pesquisar outras formas. Elas são sempre muito criativas.

## ATIVIDADE 8

- a) Ambos podem arder (queimar) e fazer chorar.
- b) Sim, os dois falam de um sentimento que faz sofrer (queimar faz chorar), mas que todos procuram.

## ATIVIDADE 9

- a) Passamos a noite em claro.  
Ele chegou morto de fome.  
Já disse mil vezes que não vou lá!  
Rosa está careca de saber que não pode fazer isso!
- b) Resposta pessoal. Exemplos possíveis:  
Ele é **pra lá** de rico!  
A cidade é longe **demais da conta!**  
O filme é **chatérrimo!**

## ATIVIDADE 10

- a) (A)      (I)      (A)      (A)      (A)
- b) pelos olhos: sombrio, na sombra, claro, longo  
pelo ouvido: claro som, som frio, longo som, som longe  
pelo tato: frio

## ATIVIDADE 11

- Ele tem uma voz tão clara!
- Ela gosta de cores berrantes.

## ATIVIDADE 12

- a) *Narrador personagem.*
- b) *Porque a narradora, a menina mais nova, é que tinha ciúme.*
- c) *O uso de: gente, pra, senti ele (e não senti-o), pega ela (e não pegue-a).*
- d) *Não é uma atitude correta. A linguagem do texto é muito adequada à situação apresentada: é como se a própria menina, aos 9 anos, conversasse conosco, nos fizesse uma confidência, contando um caso tão íntimo. Não há, portanto, por que corrigir o texto.*

## ATIVIDADE 13

- a) *Predomina a comparação.*
- b) *A personificação.*

## ATIVIDADE 14

*Estamos tão felizes. Ganhamos um Bracher de aniversário.  
Com as enchentes, várias famílias ficaram sem teto.  
Não deixo de ler Fernando Pessoa todas as noites.*

## ATIVIDADE 15

- a) *Bang!, Auugh!, RATÁTÁTÁTÁ!, UUGH!, AAI!!!, HEEIII!*
- b) *São ruídos dos programas violentos da TV.*
- c) *Há uma crítica à chamada “indústria da violência”: os programas de televisão apelam muito para a violência, com muitas mortes. Daí ser muito lucrativo ter uma agência funerária. Trata-se, obviamente, de um comentário humorístico.*

## ATIVIDADE 16

Registro pessoal. Há mesmo uma diferença, se você observa meninas e meninos, em função dos brinquedos predominantes para elas e para eles. Procure inclusive essas particularidades.

## ATIVIDADE 17

- a) Zzzzuum, tuc tuc tuc tuc, Pum! Pum! Pum!
- b) As onomatopéias aparecem em discurso indireto livre: o narrador deixa a criança intrometer-se na sua narração, e ela mesma fala as onomatopéias, importantes no seu brinquedo, no seu faz-de-conta.

## ATIVIDADE 18

- a) Sublinhe no texto os sons que se repetem com maior frequência.

Pelé, pelota, peleja. Bola, bolão, balaço. Pelé sai dando balõezinhos. Vai, voa, vara, quem viu, quem previu? GGGGoooooIIII.

Menino com três corações batendo nele, mina de ouro mineira. Garoto pobre sem saber que era tão rico. Riqueza de todos, a todos doada, na ponta do pé, na junta do joelho, na porta do peito.

E dança. Bailado de ar, bola beijada, beleza. A boa bola, bólide, Brasil brincando. A trave não trava, trevo de quatro, de quantas pétalas, em quantas provas que não se contam? Mil e muitas. Mundo.

O gol de letra, de lustre, de louro. O gol de placa, implacável. O gol sem fim, nascendo natural, do nada, do nunca; se fazendo fácil na trama difícil, flóreo. Feliz. Fábula.

- b) Sobretudo no começo das palavras.
- c) São os sons com os quais se iniciam as duas palavras mais importantes do texto: bola e Pelé.

## ATIVIDADE 19

a) A metáfora.

b) *Menino com três corações batendo nele (Pelé é da cidade mineira de Três Corações.)*

*Menino pobre sem saber que era tão rico*

*Mil e muitas. Mundo.*

c) *Afirmativas corretas: 1, 2, 4, 5.*

d) (5)

(1)

(4)

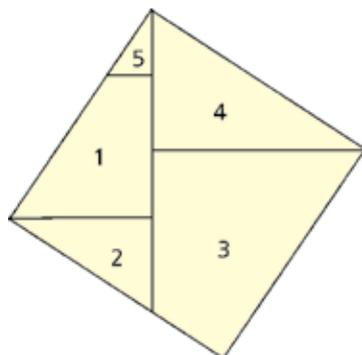
(2)

(4/5)

*Observação: Há bastante proximidade entre as opções 4 e 5, porque a arte de Pelé é difícil de se entender, de tão simples e tão incomum ao mesmo tempo. Em todo caso, há predominância da idéia da arte ou do inexplicável em cada trecho. Se você vacilou entre o 4 e o 5, está é de parabéns.*

## MATEMÁTICA E LÓGICA

### ATIVIDADE 1



*A área do quadrado maior é igual à soma das áreas das cinco figuras.*

## ATIVIDADE 2

Se você quadricular como fizemos na Atividade 1, fica fácil verificar que a área do triângulo é a metade da área do quadrado formado a partir dos lados do triângulo retângulo. Portanto, você encontrará que a área do triângulo maior é  $12,5\text{cm}^2$ , que é a metade da área do quadrado ( $25\text{cm}^2$ ) formado a partir da hipotenusa, e que as áreas dos dois triângulos menores são  $4,5\text{cm}^2$  e  $8\text{cm}^2$ . Logo, podemos afirmar que a área do triângulo maior é igual à soma das áreas dos dois triângulos menores.

## ATIVIDADE 3

a) A área do quadrado de lado  $5\text{cm}$  é igual à soma das áreas dos outros dois quadrados e, portanto, temos que  $25\text{cm} = 9\text{cm} + 16\text{cm}$ .

b) O perímetro é o contorno dos lados do triângulo. Assim, o quadrado maior tem perímetro  $20\text{cm}$ .

O quadrado médio tem perímetro  $16\text{cm}$  e o perímetro do quadrado menor é  $12\text{cm}$ . Pelo Teorema de Pitágoras, temos que  $20 \neq 16 + 12$ . Portanto, podemos concluir que o perímetro do quadrado construído sobre a hipotenusa não é igual à soma dos perímetros dos quadrados construídos sobre os catetos.

## ATIVIDADE 4

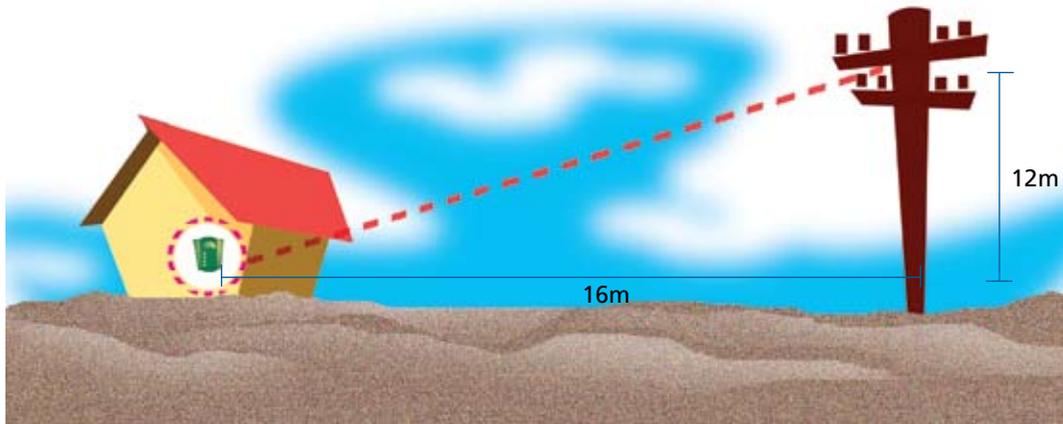
a) A hipotenusa mede  $6,5\text{cm}$  e os catetos medem respectivamente  $5,2\text{cm}$  e  $3,9\text{cm}$ .

b) Para aplicar a Relação de Pitágoras, vamos indicar a hipotenusa por  $a$  ( $a = 6,5\text{cm}$ ), o cateto maior por  $b$  ( $b = 5,2\text{cm}$ ) e o cateto menor por  $c$  ( $c = 3,9\text{cm}$ ). Substituindo esses valores na equação  $a^2 = b^2 + c^2$ , temos que  $(6,5)^2 = (5,2)^2 + (3,9)^2$ .

Logo:  $42,25 = 27,04 + 15,21$ .

Portanto, a relação é verdadeira.

## ATIVIDADE 5



Podemos considerar o triângulo retângulo que sugere a figura.

Nessas condições, temos:  $a^2 = b^2 + c^2$ .

Substituindo pelos dados do problema, temos:

$$a^2 = 12^2 + 16^2 = 144 + 256 = 400$$

Portanto,  $a = 20$ . Logo, o Sr. Antônio terá que comprar 20m de fio.

## ATIVIDADE 6

Para solucionar esse problema podemos utilizar o Teorema de Pitágoras e então teremos que  $x^2 = 1^2 + 3^2 \rightarrow x^2 = 10 \rightarrow x = \sqrt{10}$ . Porém, essa resposta  $\sqrt{10}$  não serve para o marceneiro cortar a viga: ele precisa saber quantos metros e centímetros a viga medirá. Então nós precisamos extrair a raiz quadrada e para isso temos que usar a calculadora ou fazer estimativas. Se você usar a calculadora vai encontrar:



Fazendo estimativas temos que  $(3,1)^2 = 9,61$  e  $(3,2)^2 = 10,24$ . Portanto,  $\sqrt{10}$  está entre 3,1 e 3,2. Para o marceneiro esses valores estão mais fáceis de marcar na viga de madeira, pois ele teria que cortar vigas entre 3m e 10cm e 3m e 20cm. Com o resultado da calculadora ele pode aproximar muito mais ainda essa medida, que estaria em torno de 3m e 16cm.

## ATIVIDADE 7

Aplicando o Teorema de Pitágoras, temos que encontrar o comprimento do caminho que chamaremos de  $x$ . Assim,

$$x^2 = 20^2 + 8^2 \rightarrow x^2 = 464$$

$$x = \sqrt{464}$$

Portanto, o caminho a ser construído deverá ter 21,6 metros de comprimento.

## ATIVIDADE 8

Como a altura do poste é de 9m, ele se partiu ficando com uma medida  $x$  e outra que inclinou medindo  $9 - x$ . Aplicando o Teorema de Pitágoras, temos que:

$$(9 - x)^2 = x^2 + 3^2 \rightarrow 81 - 18x + x^2 = x^2 + 9 \rightarrow 81 - 9 = 18x \rightarrow 72 = 18x$$

$$x = 4 \text{ metros}$$

## ATIVIDADE 9

O caminho traçado pela hipotenusa do triângulo retângulo.

## ATIVIDADE 10

$$1\sqrt{2} = \sqrt{2}$$

## ATIVIDADE 11

a) Aplicando o Teorema de Pitágoras temos que a hipotenusa vale  $d$  e os catetos 3cm cada. Portanto,  $d^2 = 3^2 + 3^2$ . Logo,  $d^2 = 18 \rightarrow d = \sqrt{18} \rightarrow d = \sqrt{3^2 \cdot 2} \rightarrow d = 3\sqrt{2}$ .

Podemos concluir que  $d = 4,24\text{cm}$

b) Aplicando o Teorema de Pitágoras temos que  $d^2 = 3^2 + 5^2 \rightarrow d^2 = 9 + 25$   
 $\rightarrow d = \sqrt{34}$ .  
 Logo,  $d = 5,83\text{cm}$ .

## ATIVIDADE 12

- a)  $2\pi = 6,28$
- b)  $10\pi = 31,4$
- c)  $2,5\pi = 7,85$
- d)  $3^2\pi = 28,26$

## VIDA E NATUREZA

### ATIVIDADE 1

Atividades	Usos
Na nossa casa	Banho e preparação de alimentos
Na indústria	Limpeza e fabricação de doces, remédios, sucos
Nos transportes	Navegar e transportar pessoas e produtos
Na obtenção de energia	Mover moinho e na hidroelétrica

### ATIVIDADE 2

a ( )



b (X)



Como a força peso é a mesma nos dois casos, a pressão será maior para a menor área de apoio.

## ATIVIDADE 3

Afirmativas corretas: (a) e (c)

## ATIVIDADE 4

Nós não sentimos os efeitos da pressão atmosférica porque o ar que existe nos nossos pulmões e no nosso sangue também exerce uma pressão equivalente de dentro para fora.

## ATIVIDADE 5

Quando você toma refrigerante usando um canudinho, ao chupar o canudinho retira grande parte **do ar** que estava em seu interior. Assim a pressão do ar no interior do canudo fica menor do que a **pressão atmosférica**, que age sobre o líquido. Assim a pressão atmosférica empurra o **líquido** até a boca.

## ATIVIDADE 6

a) C                      b) I                      c) C

## ATIVIDADE 7

a) C                      b) B                      c) A

## ATIVIDADE 8

a) solidificação

b) fusão

c) vaporização

## **ATIVIDADE 9**

a) V      b) V      c) F

## **ATIVIDADE 10**

a) A      b) F

## **ATIVIDADE 11**

*Afirmações corretas: (b) e (c)*

## **ATIVIDADE 12**

(a) Ventos

(c) Mudança de densidade da água

(b) Empuxo

(a) Mudança de densidade do ar

(c) Correntes marítimas

(b) Flutuação

