Distribuição Gratuita

Sugestões Pedagógicas

República Democrática de
São Tomé e Príncipe

5

5.ª Classe

MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS E SOCIAIS

Cooperação entre o Ministério da Educação e Cultura e Fundação Calouste Gulbenkian

Concepção e Elaboração:	Escola Superior de Educação Instituto Politécnico de Santarém
Coordenação do Projecto	**Maria João Cardona**
Língua Portuguesa	**Ana Fonseca** **Isabel Rondoni**
Matemática	**Maria José Pagarete**
Ciências Naturais e Sociais	**Fernando Costa** **George Camacho** **Pedro Reis**
Educação Visual	**Jean Campiche** **Teresa Cavalheiro**
Educação Musical	**Margarida Togtema**
Educação Física	**António Mesquita Guimarães**
Desenvolvimento Curricular	**Ramiro Marques**

Colaboração das equipas técnicas

Gabinete de Planeamento e Inovação Educativa
Direcção do Ensino Básico
Escola de Formação de Professores e Educadores
Inspecção da Educação

PORTO EDITORA
Rua da Restauração, 365
4099-023 PORTO — PORTUGAL
Telefone: (351) 22 608 83 00
Fax: (351) 22 608 83 01
E-mail: depinternacional@portoeditora.pt

Capa
Porto Editora

Ilustrações
Teresa Cavalheiro
José Manuel Soares
Jean Campiche

Grafismo
Jean Campiche

© Ministério da Educação e Cultura
da República Democrática de São Tomé e Príncipe

Concepção e Impressão no âmbito do Projecto de Iniciativa Acelerada de Educação para Todos (*FAST-TRACK*) com financiamento da Associação Internacional para o Desenvolvimento (IDA) do Banco Mundial

Nota Prévia

Este manual faz parte de um conjunto de cinco documentos que visam auxiliar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem da 5.ª classe da educação básica:

- Manual de Língua Portuguesa
- Manual de Matemática
- Manual de Ciências Naturais e Sociais
- Sugestões Pedagógicas de Língua Portuguesa e Expressões (Educação Visual, Educação Musical e Educação Física)
- Sugestões Pedagógicas de Matemática e Ciências Naturais e Sociais

Os manuais de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Naturais e Sociais destinam-se a ajudar os alunos na aprendizagem dos conteúdos do programa da 5.ª classe, pelo que se deu grande cuidado à escolha dos textos e dos exercícios propostos. Esse cuidado procurou respeitar não apenas o nível etário e as etapas de desenvolvimento cognitivo dos alunos, mas também a realidade cultural da República Democrática de S. Tomé e Príncipe.

Um outro aspecto a que foi dado um relevo particular foi a escolha das ilustrações. Procurou-se que as ilustrações expressassem modos de viver a sociedade, a economia, a cultura e a Natureza do país e, simultaneamente, tornassem convidativo o estudo das matérias e a realização dos exercícios e actividades.

No respeito pela Lei de Bases da Educação da República Democrática de S. Tomé e Príncipe (Lei n.° 2/2003, de 2 de Junho), foi dominante a preocupação de acentuar a interdisciplinaridade e a transversalidade das diferentes áreas curriculares. Esta preocupação é particularmente relevante no que diz respeito à área de Desenvolvimento Pessoal e Social, cujos conteúdos são abordados transversalmente em todas as áreas curriculares sem esquecer que é na área das Ciências Naturais e Sociais que estes conteúdos podem ter maior destaque.

Esta preocupação é também particularmente evidente no que diz respeito à área das Expressões, que, tendo em conta a sua especificidade, é sobretudo desenvolvida nas Sugestões Pedagógicas apresentadas para os docentes.

Neste sentido, e considerando a legislação em vigor, são diferenciadas as seguintes áreas:

- Língua Portuguesa;
- Matemática;
- Ciências Naturais e Sociais (integrando de forma mais específica a área de Formação Pessoal e Social);
- Expressões – Educação Visual, Educação Musical, Educação Física.

As Expressões, apresentadas no manual de Sugestões Pedagógicas, surgem a par de opções metodológicas e exemplos de tarefas e actividades capazes de permitirem a consecução dos objectivos programáticos para essa área. Os manuais de Sugestões Pedagógicas de Língua Portuguesa e Expressões e de Matemática e Ciências Naturais e Sociais apresentam opções metodológicas, actividades, tarefas e exercícios que poderão ser desenvolvidos no contexto de sala de aula, numa perspectiva de transversalidade e articulação entre as diferentes áreas de aprendizagem.

Bom trabalho!

Índice

Matemática 3

Matemática Soluções 33

Ciências Naturais e Sociais 48

Matemática

Introdução

Para cada uma das oito unidades do Manual do Aluno apresentam-se algumas informações que serão úteis ao docente na abordagem dos temas com os seus alunos. e alunas. Dessas informações, umas servem para o professor os motivar para a aprendizagem do tema e outras para enriquecer os seus próprios conhecimentos, relacionando os assuntos com a realidade, conhecendo um pouco da História da Matemática e algumas curiosidades sobre a origem dos temas que estão a estudar.

O Manual do Aluno apresenta tarefas de investigação e/ou actividades que farão com que o aluno raciocine para descobrir como se resolvem. É esse o objectivo desta forma de apresentação do Manual, porque se as questões colocadas fossem de execução fácil e directa, quase mecânica, não seriam um problema para o aluno mas sim um exercício rotineiro, que não iria contribuir para ele desenvolver o raciocínio, a capacidade de investigar e de aprender Matemática.

Após a motivação, a reflexão e a investigação propostas para cada tema, que devem ser apoiadas sempre pelo docente, os alunos têm à sua disposição um espaço denominado Informação, onde estão registadas todas as definições dos conceitos a reter, que devem ser compreendidos e assimilados.

No final de cada assunto há exemplos e alguns exercícios e no fim de cada unidade apresentam-se exercícios e problemas, que servem para que os alunos consolidem os conhecimentos que adquiriram.

Neste livro o professor terá ainda à sua disposição sugestões pedagógicas adequadas a cada um dos temas, dando-lhe sugestões de como desenvolver os assuntos com os alunos ou de como explorar materiais de suporte à aprendizagem.

Unidade 1 – Sólidos Geométricos

Introdução ao tema

Como sabe, alguns elementos geométricos, como os sólidos e os polígonos, podem observar-se na Natureza, aparecendo em formas quase perfeitas. Mas a Geometria também está presente na arquitectura, em construções que perduram desde a Antiguidade e também nas que se fazem nos nossos dias e em muitos objectos de uso corrente realizados pelo Homem. São alguns desses exemplos que se apresentam a seguir, no sentido de poderem servir ao professor para introduzir o estudo deste tema aos seus alunos.

A Geometria na Natureza

A Geometria na Arquitectura






Muitos outros exemplos se podiam acrescentar, mas é o professor que deve adequar os recursos de que dispõe na região em que a sua escola está implantada ao contexto das aulas.

Sugestões pedagógicas

Nesta unidade, consideram-se como tópicos a desenvolver ou a recordar:

Poliedros – construção e classificação.

Polígonos – representação e classificação.

Prisma – nomes e planificações dos diferentes prismas, de acordo com a forma da base. Casos particulares do paralelepípedo e do cubo.

Pirâmide – nomes e planificações das diferentes pirâmides, de acordo com a forma da base.

Formas de representação de poliedros – planificação e perspectiva.

Elementos de um poliedro – faces, vértices e arestas.

A construção dos materiais que vão servir de suporte à aprendizagem dos poliedros deve ter o apoio do professor, devendo existir na sala cartão ou cartolina, tesoura e elásticos suficientes para os alunos construírem um conjunto de modelos. O professor pode agrupar os alunos e pedir a cada grupo que construa um poliedro diferente, para ficarem com a colecção completa na sala de aulas.

Para representar os polígonos, os alunos podem construir geoplanos. Para a construção só são precisos martelo, pregos, uma tábua quadrada com 20x20 cm e uma folha com o desenho dos pregos.

Se não for possível a construção de um geoplano, para ser utilizado por cada dois ou quatro alunos, então o professor deve possibilitar aos alunos uma folha com o desenho dos pontos, para que as crianças possam desenhar as figuras a lápis. Deve também ser possível cada aluno ter uma folha com uma rede de pontos, para desenhar modelos de sólidos em perspectiva. A exploração das planificações de vários tipos de modelos de sólidos geométricos, como o cubo, a pirâmide, o paralelepípedo e o prisma, deve ser realizada com bastante pormenor, dando hipótese aos alunos de verificarem as várias possibilidades de planificação que é possível ter para cada um dos poliedros.

O professor deve apresentar aos alunos alguns dos modelos de sólidos geométricos que possui na escola e mostrar-lhes que os prismas têm duas bases e a pirâmide só uma, seja qual for a forma. Deve, em seguida, relacionar a forma da base com o nome do prisma ou pirâmide e com o número de faces laterais.

Unidade 2 – Números inteiros e números décimais

Introdução ao tema

Apresentamos aqui informação útil ao professor sobre dois assuntos abordados nesta unidade: o processo de contagem e o conceito de medida.

Evolução do processo de contagem

O processo de contagem é conhecido desde a Antiguidade. Foram os povos primitivos que sentiram a necessidade de contar os animais do rebanho, os peixes que pescavam, a sucessão dos dias e das noites… e de os representar.

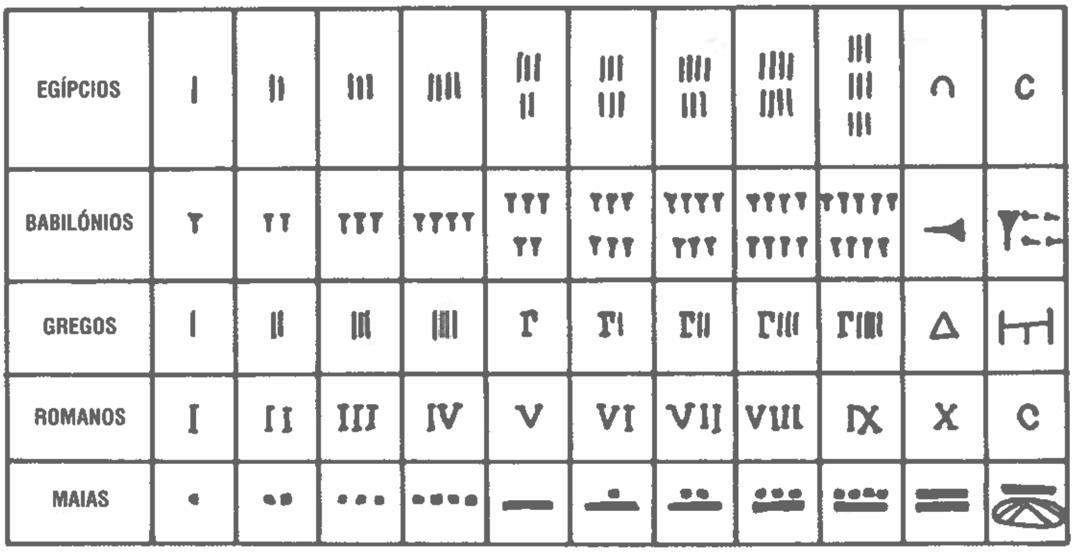
Utilizavam vários processos, entre os quais os seguintes:

- grupos de pedrinhas, conchas, paus ou outros objectos colocados no chão;
- cortes num pau ou tronco de árvore;
- nós numa corda;
- corpos de animais pintados em paredes,

onde cada pedra, sulco, nó ou desenho representava um animal, um objecto, um dia.

Mas, rapidamente o Homem precisou de dar nomes aos números e de arranjar formas mais simples de os representar.

Povos de várias civilizações criaram os seus próprios símbolos. Com o passar dos tempos, o Homem sentiu necessidade de inventar mais números e de operar com eles, ou seja, efectuar cálculos. A seguir apresentam-se alguns dos símbolos criados por alguns povos.



Os Egípcios foram dos primeiros povos a utilizarem símbolos para representar números.

Esses símbolos e o respectivo conjunto de regras constituem um **sistema de numeração**.

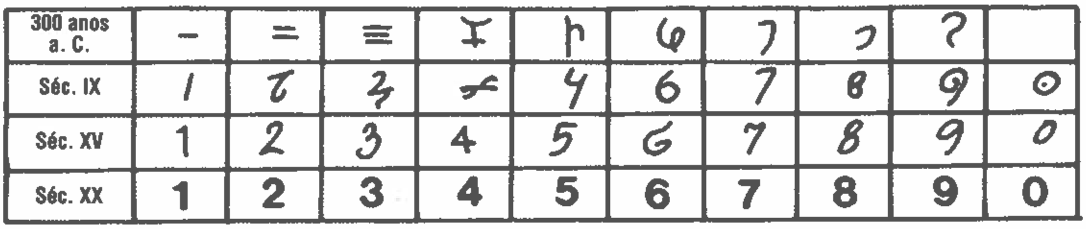
Cerca do ano 3400 a. C. já este povo tinha um sistema de numeração de tal modo avançado que excedia o milhão!

Mais tarde, os Romanos utilizaram um sistema de numeração em que os símbolos eram letras. Ainda hoje se encontram esses símbolos inscritos em monumentos, relógios, etc.

O sistema de numeração que hoje usamos é atribuído aos Árabes. No entanto, os símbolos tiveram origem, provavelmente, no Norte da Índia e os Árabes foram apenas os intermediários entre o Oriente e o Ocidente. Os 10 símbolos diferentes usados pelos Árabes e que ainda hoje utilizamos, embora com algumas alterações, designam-se por **algarismos** e são:

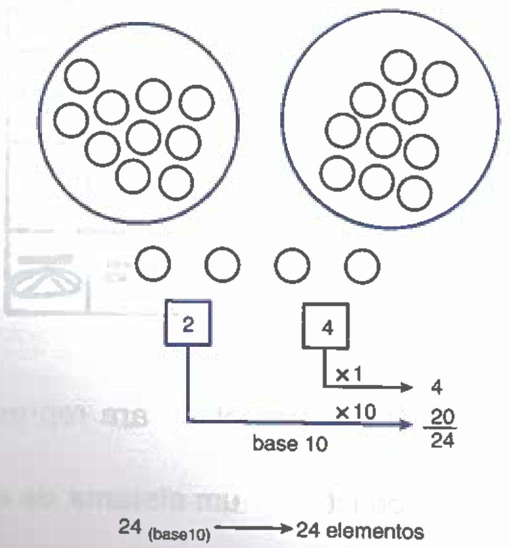
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

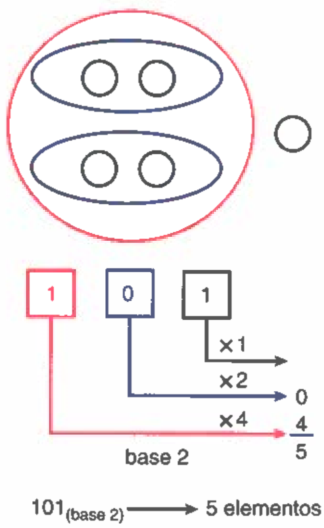
com os quais se escrevem todos os números. Por este facto o sistema designa-se por **Sistema de Numeração Decimal**. Reproduzimos a seguir o quadro com a evolução que os símbolos árabes sofreram ao longo dos tempos até à actualidade.



O sistema de numeração decimal está relacionado com o número de dedos das mãos ou dos pés do ser humano, material que o Homem tinha à sua disposição para poder contar. Se tivéssemos menos dedos talvez o sistema tivesse sido outro. Por exemplo, com dois dedos o sistema seria binário, utilizando apenas os símbolos 0 e 1. No sistema decimal trabalha-se na base 10 e no sistema binário na base 2.

No esquema seguinte, aparecem duas representações, uma na base 10 e outra na base 2. Na primeira, para contar fazem-se grupos de 10 e na segunda fazem-se grupos de 2.



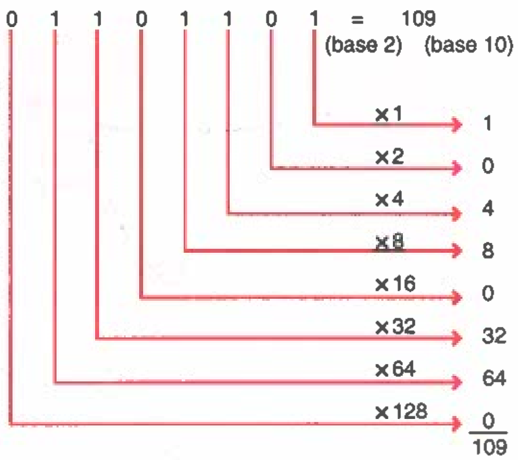


Quando apareceu o primeiro computador a linguagem utilizada era muito reduzida, só com dois elementos, 0 e 1. Era um exemplo de sistema binário. Na unidade central do computador estava o "cérebro". Se a linguagem era apenas 0 ou 1 como era possível comunicar, se lhe transmitíamos símbolos através do teclado do computador? Foi estabelecido um código *standard*, o código ASCII, que fazia corresponder um número a cada carácter do teclado. Esse número do nosso sistema de numeração decimal era imediatamente transformado num número de oito algarismos do sistema binário.

Vejamos um exemplo:
Caractercódigo ASCIISistema binário
M10901101101

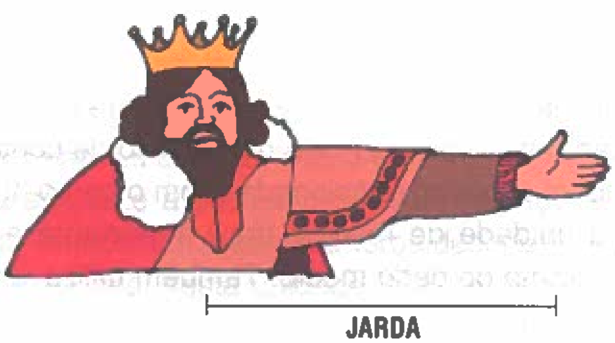
Cada carácter era representado por uma série de 8 bits, os quais podiam ser representados pelos algarismos 0 ou 1.

Vamos, então, verificar como se escreve a representação de uma quantidade no sistema decimal e a representação da mesma quantidade na base 2:



Breve história sobre a evolução do conceito de medida

Em Inglaterra, já no século XII, tinham surgido, por iniciativa de Henrique I, várias **unidades imperiais**, entre elas a **polegada** e a **jarda**. A jarda era a distância do nariz de Henrique I ao seu respectivo polegar. A polegada era a medida da 2.ª falange do polegar de Henrique I.



Em 1670, um francês de Lião sugeriu que todas as medidas de comprimento se apoiassem numa unidade-padrão. Surgiu assim o **sistema métrico**, que se baseia no sistema decimal: cada medida difere 10 vezes da anterior, o que facilita os cálculos.

No entanto, apesar da facilidade, o sistema não foi imediatamente adoptado. Só aquando da Revolução Francesa com a decisão do líderes da mesma, que decidiram adoptar o sistema métrico como unidade-padrão, para esquecer tudo o que tivesse alguma ligação à monarquia.

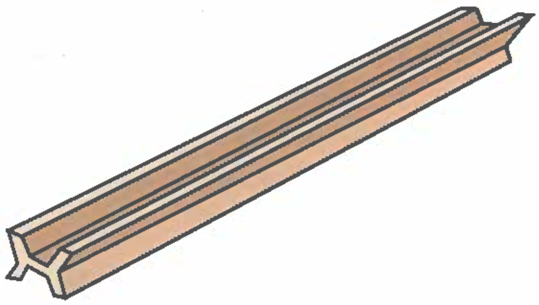
Desde 1790 que a Academia Francesa das Ciências decidiu criar uma **unidade-padrão**.

Dada a necessidade de que a unidade fosse invariável, consideraram-na tomada sobre o Globo terrestre.

Primeiramente, foi tomada como unidade, uma medida que dividisse um meridiano (linha a vermelho) em 10 000 000 de partes iguais. Ao comprimento dessa unidade de medida foi dado o nome de metro.

Depois, em 1792, esse valor foi ligeiramente modificado. Construiu-se uma barra de platina, na qual foram marcados dois traços.

Este padrão foi aprovado pela Convenção Internacional Métrica de 1875. Todos os países que utilizam este sistema devem ter uma cópia deste padrão guardada em lugar a designar pelo Estado.



Posteriormente, já se verificou haver outras maneiras de medir o metro com maior precisão mas, até à data, mantém-se esta como a oficial.

Alguns países tiveram dificuldade em adoptar uma medida diferente da que utilizavam, em particular os países de influência anglo-saxónica (Reino Unido, EUA e outros), e até hoje usam as unidades imperiais, em que:

Polegada = 25,4 mm

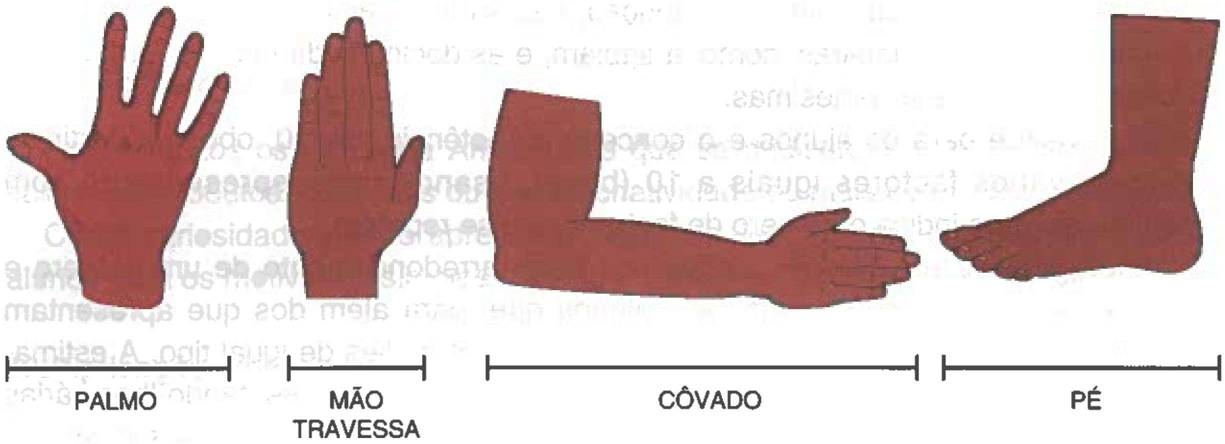
Pé = 12 polegadas = 30,5 cm

Jarda = 3 pés = 91,4 cm

Hoje, a maioria dos países usa o sistema métrico, com os múltiplos e submúltiplos do metro, que os alunos já aprenderam em anos anteriores.

De forma análoga ao que se passou com o processo de contagem, as primeiras unidades de medida também estavam relacionadas com o corpo humano.

Para os Egípcios a unidade de medida mais importante era o **côvado**, distância entre o cotovelo e o extremo do dedo médio. Também utilizavam a **mão-travessa**, correspondente a quatro dedos.



Os Gregos, talvez devido à importância que davam ao desporto, consideravam o **pé** como unidade principal. É provável que fosse essa a unidade utilizada para medir as pistas utilizadas para os jogos efectuados na cidade de Olímpia, origem dos actuais Jogos Olímpicos.

Os Romanos utilizavam muito o **passo**, comprimento de uma dupla passada, medida do ponto em que um calcanhar tocava o solo até voltar a tocar. Era com esta unidade que os soldados mediam as distâncias enquanto avançavam nos países conquistados. A **milha** correspondia a mil passos.

Até ao sec. XVII cada país, e até cada região, tinha unidades de medida **diferentes**, o que dificultava as trocas comerciais. Nessa época, em S. Tomé e Príncipe, como em muitos países, a situação era confusa no que dizia respeito à uniformização das medidas. Só muito mais tarde se generalizou na maioria dos países.

Actualmente ainda se utilizam muitas destas formas de medir comprimentos. O **palmo** e o pé são muito usados para medir, respectivamente, o comprimento de uma mesa ou a distância entre dois pontos marcados no chão.

Sugestões pedagógicas

Os alunos já estudaram os números inteiros e os números decimais nas quatro primeiras classes. Conhecem o sistema de numeração decimal, a representação de números nesse sistema e sabem comparar números inteiros, pelo que o professor apenas tem de recordar com eles todos esses conceitos.

No desenvolvimento desta unidade os alunos encontram várias situações para consolidação desses assuntos.

Aparecem também formas de representar conjuntos, tema de que já tinham conhecimento.

No entanto, aparece de novo a representação de um conjunto em compreensão, relacionando-o com propriedades características do conjunto dos seus elementos.

Volta-se a recorrer à adição e à subtracção como operações fundamentais de cálculo, tanto com números inteiros como com números decimais.

Uma novidade para os alunos, nesta unidade, é o recurso a propriedades das duas operações para simplificar processos de cálculo com números.

No Manual do Aluno aparecem situações de comparação de números decimais, às quais o professor deve dar particular atenção, ajudando os alunos a perceberem que se comparam as partes inteiras, como já sabiam, e as decimais da mesma forma, mas considerando décimas e centésimas.

Outra novidade para os alunos é o conceito de potência de 10, obtido a partir do produto de vários factores iguais a 10 (base), usando uma representação com expoente, valor que indica o número de factores que se repetem.

O professor deve estabelecer a diferença entre arredondamento de um número e estimativa de um resultado e pedir aos alunos que, para além dos que apresentam no manual, realizem mais exercícios onde apareçam situações de igual tipo. A estimativa pode ser treinada pelo professor com o grupo de alunos, apresentando-lhes várias situações, mostrando objectos contendo vários tipos de materiais e diferentes quantidades, e pedindo-lhes que estimem o número de objectos em cada caso.

Quando da exploração da adição, associámo-la ao cálculo dos perímetros de figuras planas porque estes se determinam através da adição de parcelas, tantas quantos os lados das figuras.

Relacionadas com o perímetro aparecem as expressões numéricas, que se resolvem aplicando as propriedades das operações, aparecendo estes de uma forma coerente e não isolados uns dos outros. Também se associam ao perímetro as unidades de medida de comprimento, padronizadas ou não. É nesta altura que o professor deve explicar que há países que ainda usam unidades de medida diferentes das que nós usamos, recorrendo à informação que aparece nestas sugestões. Os alunos podem efectuar medições de vários objectos utilizando várias unidades e compará-las com as realizadas pelos colegas.

Unidade 3 – Áreas

Introdução ao tema

Foram muitos os povos na Antiguidade que se dedicaram a descobrir métodos de cálculo de produtos, com mais ou menos criatividade ou mais ou menos simplicidade.

Como curiosidade vamos apresentar alguns deles, que poderá usar com os seus alunos para os motivar ou simplesmente para saberem mais sobre a multiplicação.

Multiplicação egípcia

Os Egípcios foram muito bons em Matemática, tendo dado grande atenção aos processos de cálculo e aos conceitos de Geometria.

Através da descoberta de alguns desenhos verificou-se que os Egípcios, centenas de anos antes de Cristo, associavam o produto de dois números ***a*** e ***b*** à área ***a*** x ***b*** de um rectângulo de lados ***a*** e ***b***. Este facto permitiu-lhes fazer uma importante descoberta. Para calcular 21 x 13, imaginavam um rectângulo de 21 por 13, decomposto em três rectângulos:

21 por 8; 21 por 4 e 21 por 1 e escreviam

21 x 13 =

= 21 x (8 + 4 + 1)=

= (21 x 8) + (21 x 4) + (21 x 1), aplicando a propriedade distributiva.

A partir desta expressão transformavam-na, utilizando apenas a multiplicação sucessiva por 2:

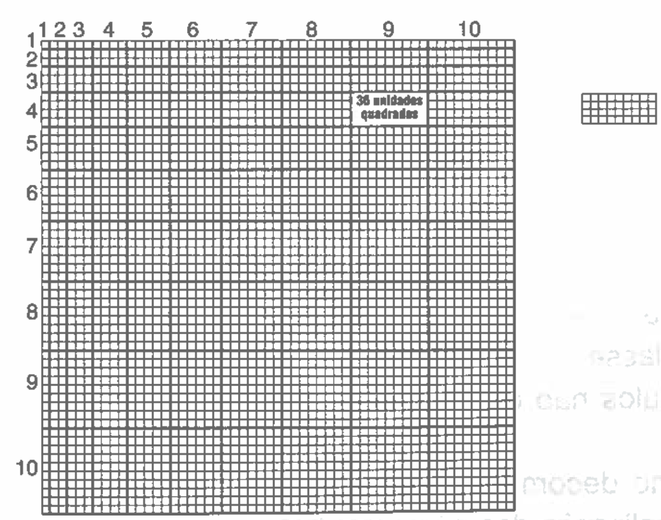
(21 x 2 x 2 x 2) + (21 x 2 x 2) + 21 =

= 168 + 84 + 21 =

= 273

Tábua de Pitágoras

Pitágoras, famoso matemático e filósofo grego do século VI a. C., utilizava uma tabuada geométrica, construída da seguinte forma:



O rectângulo em destaque representa o produto de 4 por 9, porque é formado por 4 linhas e 9 colunas. Como tem 36 "quadradinhos", conclui-se que 4 x 9 = 36.

Como se pode observar, é possível calcular qualquer produto a partir desta tábua, embora não seja muito funcional para produtos com factores de elevado valor.

Multiplicação etíope ou russa

Os povos que descobriram esta técnica para calcular produtos usavam-na como um processo fácil, já que só precisavam de saber multiplicar e dividir por 2. Foi um método muito utilizado até à Idade Média.

Vamos calcular um produto, utilizando esta técnica.
13 x 27

: 2	× 2
13	27
~~6~~	~~54~~
3	108
1	216
	351

1. Dividem-se sucessivamente por 2 os números da esquerda (arredonda-se por defeito).
2. Multiplicam-se sucessivamente por 2 os números da direita.
3. Riscam-se todas as linhas em que o número da esq. é par.
4. Adicionam-se os números da direita.

O número obtido é o produto procurado.

Podemos concluir que: 13 x 27 = 351.

Tábua de Diofanto

Diofanto, filósofo e matemático grego do século VI a. C., utilizava uma técnica baseada na propriedade distributiva, que se traduz, aproximadamente, no esquema seguinte:

×	20	7	
10	200	70	→ 270
3	60	21	→ + 81

$$\begin{array}{r} 270 \\ +\ 81 \\ \hline 351 \end{array}$$

Este processo é muito semelhante ao que os alunos já conhecem desde o estudo da multiplicação na 3.ª classe.

Na época, os cálculos não eram precisamente assim, porque ainda não tinha sido inventado o zero.

Além disso, mesmo decompondo os números deste modo, ainda era necessária uma tabuada de multiplicação dos números de 1 a 9.

Método de "gelosia"

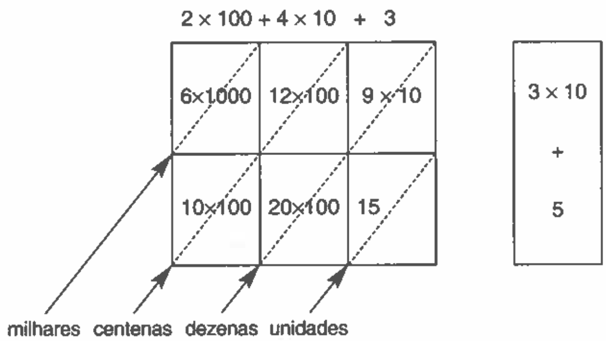
Alguns anos mais tarde apareceu publicado em Itália, em 1478, no Tratado de Aritmética do matemático árabe Alkaçadi, um método de multiplicar, no qual já aparecia o zero e o valor posicional dos algarismos. Tratava-se de um método muito prático, que se difundiu rapidamente pelo Oriente e depois pelo Ocidente, a começar pela Itália.

A este processo de cálculo deu-se o nome de método de "gelosia", devido ao esquema utilizado.

"Gelosia" é uma palavra que, em italiano, significa grade ou grelha. Por isso, o método utiliza uma grelha para os cálculos.

Vamos explicar como aplicavam o método ao exemplo: 243 x 35.

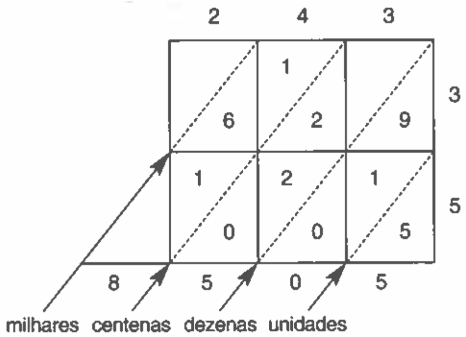
Comecemos por apresentar a imagem geométrica desta multiplicação:



Seguindo as setas no sentido da direita
para a esquerda escreviam:

15 unidades	15		15
(20 + 9) dezenas	29	10	290
(10 + 12) centenas	22	100	2200
6 milhares	6	1000	+ 6000
			8505

Atendendo a que 29 dezenas se podiam decompor em 2 centenas e 9 dezenas, o esquema transformou-se no seguinte:



Como não era muito prático efectuar edições em diagonal, passaram a deslocar os produtos parciais:

$$
\begin{array}{r}
5 \\
00 \\
500 \\
+\ 8000 \\
\hline
8505
\end{array}
$$

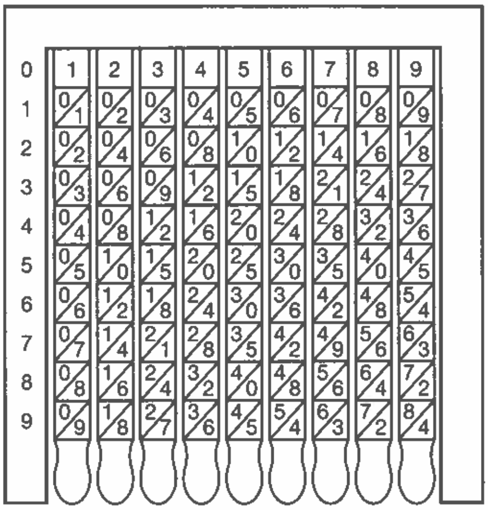
Este método tinha a vantagem de não ser preciso fixar-se o número que passava de uma ordem para a ordem seguinte, mas necessitava de tabuada.

Tabuada da multiplicação de Neper

Passados dois séculos do aparecimento da técnica da "gelosia", em 1617, Neper inventou uma tabuada da multiplicação, aproveitando essa técnica.

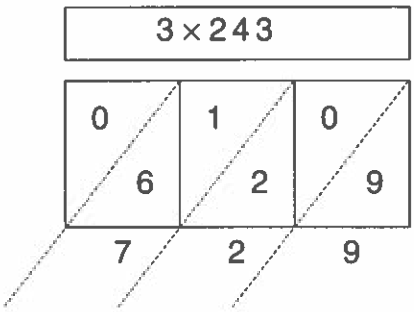
Vamos apresentar essa tabuada e a forma de a usarem para o cálculo de 3 x 243.

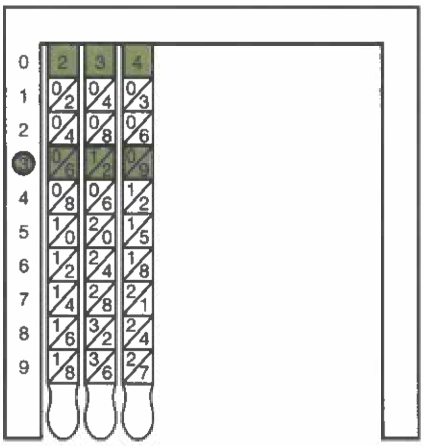
A tabuada consistia numa régua com 9 tiras que se podiam mover e encaixar de acordo com o multiplicando a considerar.



Utilizavam a régua para calcular um produto, colocando a tira de cada um dos algarismos nas posições do multiplicando e aplicavam o método da "gelosia".

Neste caso, o esquema de cálculo é:





Contar com as mãos e... os pés

Depois de termos apresentado seis formas diferentes de efectuar multiplicações, não podemos deixar de falar do processo que usa as mãos e/ou os pés, um elemento que é muito fácil ter à nossa disposição e que pode servir de motivação para a aprendizagem.

Observemos:

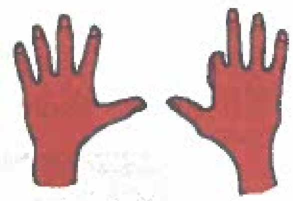
7 x 9 e 9 x 7

1) *Cálculo efectuado só com as mãos*

7 x 9

Para multiplicar por 7, dobra-se o 7.° dedo a contar da esquerda. Ficamos com 6 dedos à esquerda do dedo dobrado e três à direita desse dedo, todos levantados.

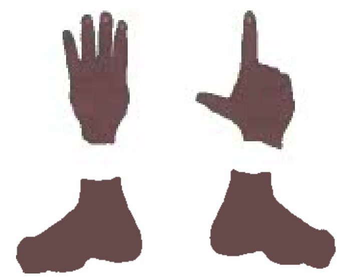
O resultado é 63.



2) *Cálculo efectuado com as mãos e os pés*

9	x	7	=	6	3
4 dedos da mão esquerda + 5 dedos do pé esquerdo		2 dedos da mão direita + 5 dedos do pé direito		n.º de dedos levantados das duas mãos	Produto entre os números de dedos dobrados das duas mãos

Este último método não é fácil de utilizar para produtos em que os factores são números como 6 e 7. Se tiver algum tempo, experimente efectuar o produto de 6 x 7, usando esta técnica!



Não esqueça que quando o valor do produto é superior a 9 tem de adicionar as dezenas à ordem seguinte.

Consta que muitos habitantes do Magrebe ainda utilizam este processo...

Curiosidade sobre a multiplicação

Vamos ainda apresentar-lhe uma técnica para multiplicar rapidamente por 11, que pode ser interessante os alunos conhecerem.

Neste caso, é só aplicar uma regra. Vejamos, para alguns exemplos, o que se passa:

$24 \times 11 = 264$
$\underbrace{2 + 4} = 6$

$13 \times 11 = 143$
$\underbrace{1 + 3} = 4$

$327 \times 11 = 3597$
$\underbrace{3 + 2}_{5} = \underbrace{7 + 2}_{9}$

A regra consiste na adição, dois a dois, dos valores dos algarismos do número diferente de 11 e na inclusão desses resultados entre os dois algarismos nos extremos do número.

Experimente calcular o produto de 57 x 11 aplicando esta técnica e mostre aos seus alunos. A técnica usada tem de ter em conta que quando a soma dos valores dos algarismos é superior a 9 as dezenas têm de passar para a ordem seguinte.

Um pouco de história sobre a potenciação

Conta-se que há muitos anos atrás um imperador hindu quis recompensar um seu súbdito que inventara o jogo de xadrez para o distrair.

O súbdito disse-lhe que apenas pretendia, como recompensa, uns grãos de trigo para ir preenchendo, de uma certa forma, as casas do tabuleiro de xadrez. O imperador concordou, pensando que não tinha de oferecer muito trigo, mas à medida que o número de grãos aumentava foi compreendendo a esperteza do seu súbdito.

Apresenta-se um exemplo de como poderiam ter sido pedidos os grãos de trigo ao imperador:

1.ª casa do tabuleiro	1 grão de trigo
2.ª casa do tabuleiro	2 grãos de trigo
3.ª casa do tabuleiro	4 grãos de trigo
4.ª casa do tabuleiro	8 grãos de trigo

Sabendo que o tabuleiro tem 64 casas, o professor pode pedir aos alunos que tentem resolver a situação, recorrendo ao conceito de potência, para descobrirem o susto que o imperador apanhou quando percebeu qual era a quantidade de grãos de trigo que tinha de oferecer.

Para finalizar, vamos apresentar uma curiosidade sobre potenciação, que o professor pode realizar com os alunos.

Escreva no quadro a seguinte afirmação: todo o número inteiro é um quadrado ou uma soma de dois, três ou quatro quadrados. Em seguida, peça aos alunos que a verifiquem para um grande número de casos.

Vejamos alguns exemplos:

4 = 22
9 = 32
10 = 32 + 12 ou 10 = 22 + 22 + 12 + 12
11 = 32 + 12 + 12
12 = 32 + 12 + 12 + 12
13 = 22 + 32
...
Continue a experimentar com outros números... Verá que é verdadeiro!

Sugestões pedagógicas

O conceito de área deve ser relembrado pelo professor, em diálogo com os alunos, antes de realizarem a actividade e a tarefa.

O professor deve falar da escolha da unidade de área e da forma como a medida da área da mesma figura pode variar se usarem unidades diferentes.

Os alunos podem construir figuras geométricas com dimensões dadas pelo professor e, dois a dois, verificarem que as figuras que os dois construíram são geometricamente iguais, fazendo-as coincidir ponto por ponto, ou seja, sobrepondo-as.

O professor aproveita para estabelecer a diferença entre figuras geometricamente iguais e superfícies equivalentes, dado que estas últimas têm a mesma área mas formas diferentes, enquanto que as primeiras têm forma e áreas iguais, desde que reportadas à mesma unidade de medida da área.

O **tangram** é um excelente material para verificar estas duas afirmações, sendo também um material lúdico, pelo desafio que origina junto dos alunos quando estão a tentar construir as figuras com as peças do *puzzle* que o professor tem no final deste livro (anexo 1).

Nesta unidade tem particular importância para os alunos a determinação de áreas por enquadramento. O professor deve realizar a tarefa com os alunos, acompanhando a leitura, interpretação e realização da tarefa passo a passo, para que fique claro como se procede ao enquadramento de uma figura com forma irregular de que se pretende calcular a área.

É importante que os alunos percebam que a técnica se baseia no tamanho do quadriculado, sendo que quanto mais fino ele for mais próximo do valor exacto será o valor obtido para a área. Os alunos devem resolver vários exercícios relacionados com este assunto, para adquirirem a técnica de enquadramento.

De forma análoga deve ser dada importância ao processo de determinação da área de figuras por decomposição, tendo em atenção as unidades que se usam.

As unidades de medida da área de objectos e de terrenos devem ser compreendidas, em especial a forma como se relacionam e quando se utilizam umas ou outras.

A resolução de vários exercícios serve para os alunos consolidarem os seus conhecimentos sobre esta matéria.

A relação entre área e perímetro de uma figura deve ser explorada pelo professor juntamente com os seus alunos, de forma que compreendam que não estão directamente relacionados mas que é possível tirar algumas conclusões, que estão demonstradas no Manual e as quais devem ser interiorizadas pelos alunos.

A multiplicação é uma operação que já foi estudada em anos anteriores e que os alunos devem dominar. Nesta unidade são-lhes apresentadas todas as propriedades de que esta operação goza e cuja aplicação contribui para a melhoria do cálculo.

O conceito de potência é introduzido através de uma tarefa de investigação, que irá proporcionar aos alunos a compreensão do processo. O professor deve referir que, no caso do 2, no primeiro nível tem 2, no segundo 4, no terceiro 8, no quarto 16 e assim sucessivamente.

O que acontece é que 2 é 21, ou seja, a primeira potência de 2; 4 é 22, ou seja, a segunda potência de 2; 8 é 23 e por isso a terceira potência de 2, e assim sucessivamente.

O mesmo se passa para o caso do 4, em que 4, 16 e 64 são as 1.ª, 2.ª e 3.ª potências de 4.

O professor deve explicar que a segunda potência de um número é representada pelo número de quadrados de medida unitária que compõem o quadrado cujo lado é igual ao valor da base da potência, e que a terceira potência de um número é representada pelo número de cubos de medida unitária que compõem o cubo cuja aresta é igual ao valor da base da potência.

Como caso particular das potências aparecem as potências de base 10, que se utilizam na representação de produtos de um número por 10, 100, 1000, etc.

Multiplicar um número inteiro ou decimal por uma potência de 10 é um cálculo fácil, pois consiste em acrescentar zeros ou desviar vírgulas para a direita dos números de que partimos, não sendo necessário efectuar os algoritmos para obter os resultados.

Os alunos têm, no final da unidade, alguns exercícios e problemas que devem resolver para consolidação das aprendizagens adquiridas, cabendo ao professor acompanhar esse trabalho, por grupos, para verificar se os conceitos foram assimilados.

Unidade 4 – Divisão

Introdução ao tema

Vamos apresentar-lhe uma história sobre a forma como poderá ter surgido o conceito de divisão e dar-lhe conhecimento do processo como alguns povos da Antiguidade lidaram com essa operação.

> Operação bem desagradável
> Sempre foi a divisão
> Já há muito dizia
> O sábio rei Salomão

Seja verdade ou não, a sabedoria deste rei ficou lendária na História, tendo chegado até nós este poema que usa a palavra divisão e a associa ao rei Salomão e à lenda que a seguir se transcreve, onde o conceito de metade ou meio já aparecia no texto.

> Conta a lenda que duas mulheres se apresentaram diante do rei Salomão discutindo a posse de um bebé. Ambas defendiam que o filho era seu.
>
> Depois de as ouvir o rei ordenou que a criança fosse cortada ao meio!
>
> Ao ouvir esta sentença, a verdadeira mãe, aflita, gritou que preferia que o bebé fosse entregue à outra mulher.
>
> Descobriu-se assim a impostora.

Das quatro operações que os alunos já estudaram, a divisão sempre foi a mais complexa e o seu algoritmo foi o que demorou mais tempo a ter a forma actual. Aliás, na Idade Média ainda só se ensinava a divisão em algumas universidades.

Todos os métodos que existiram se basearam num dos três princípios que vamos referir para o exemplo de 72 : 8.

1. Procurar o inverso de 8, isto é:
1:8 = 0,125
72 : 8 = 72 x 0,125 = 9 Quociente 9

2. Calcular múltiplos sucessivos de 8 até atingir 72:
8 x 1 = 8
8 x 2 = 16
8 x 3 = 24
...
8 x 9 = 72 Quociente 9

3. Subtrair de 72 o número 8 tantas vezes quantas as necessárias e contá-las.
72 – 8 = 64
64 – 8 = 56
56 – 8 = 48
48 – 8 = 40

40 – 8 = 32
32 – 8 = 24
24 – 8 = 16
16 – 8 = 8
8 – 8 = 0 Quociente 9

Desde a Antiguidade que os povos foram construindo esquemas para efectuar a divisão, que podem ser interessantes para o professor motivar os seus alunos ou até fazê-los compreender o algoritmo desta operação.

Um dos esquemas mais complicados era o babilónico, dado que o seu sistema de numeração não era de base 10 mas de base 60. Mas, apesar dessa complexidade, que não iremos descrever aqui, eles já calculavam juros, raízes quadradas e aplicavam as suas técnicas operatórias na Geometria, o que leva a crer que tinham o cálculo muito desenvolvido.

Os Egípcios aplicavam para a divisão a mesma técnica que para a multiplicação, que consistia em multiplicar qualquer número por 2. Vamos apresentar alguns exemplos, por serem fáceis e o professor poder aproveitá-los para os demonstrar aos alunos.

Para calcular 368 : 23 procuravam o número pelo qual se deve multiplicar 23 a fim de obter 368.

231
462
924
1848
36816

Como pode verificar, foram multiplicando sempre por 2 os números da coluna da esquerda e os da direita, a partir do inicial e até aparecer o 368. Podemos, então, concluir que 368 : 23 = 16, resto zero, pois obteve-se exactamente o valor 368 – **divisão exacta**.

• Vejamos outro exemplo: 3827 : 89

891
1782
3564
7128
142416
284832
569664

Como podemos ver, obtém-se um número inferior e outro superior a 3827. Neste caso, diz-se que o resultado está entre 32 e 64. Para o encontrar os Egípcios procediam da seguinte forma:

3827 – 2848 = 97932
979 – 712 = 2678
267 – 178 = 892
89 – 89 = 01

Faziam várias subtracções sucessivas até chegar ao zero. Na primeira, subtraíam 2848 ao valor inicial, dado ser o mais próximo de 3827, ao qual corresponde 32 na coluna da direita, na segunda, procuravam no esquema inicial o valor mais próximo de 979 que é o 712, ao qual corresponde 8; na terceira e na quarta procediam de forma análoga, tendo chegado a zero.

O resultado obtém-se adicionando os valores da coluna da direita:

32 + 8 + 2 + 1 = 43

Logo, 3827 : 89 = 43 e resto zero – **divisão exacta**

Se a divisão não for exacta o processo é o seguinte:

6752 : 79

791
1582
3164
6328
126416
252832
505664
10112128

Procede-se de forma análoga à anterior, com subtracções sucessivas, dado que o resultado estará entre 64 e 128.

6752 – 5056 = 169664
1696 – 1264 = 43216
432 – 316 = 1164
116 – 79 = 371

Neste caso, o quociente é **64 + 16 + 4 + 1 = 85**, mas tem resto 37.
Escreve-se, então:

6752 : 79 = 85 e resto 37 – **divisão inteira**

Os Egípcios também usavam este processo quando queriam obter o quociente exacto em vez de inteiro, pois já trabalhavam com fracções.

Foram eles que estiveram na origem do **número perfeito** – número que é igual à soma dos seus divisores, como, por exemplo, 6.

São curiosidades como estas que por vezes fazem com que os alunos não dispersem a sua atenção durante as aulas de Matemática. Desafie-os a procurarem outros números perfeitos e verá o entusiasmo…

Sugestões pedagógicas

Os alunos devem realizar a primeira tarefa de investigação sem a ajuda do professor, pois é um processo que já conhecem, o das subtracções sucessivas, e porque só assim o professor poderá avaliar as dificuldades que lhes irão surgir. O professor não deve deixar de explicar muito bem porque é que a divisão é operação inversa da multiplicação e o contrário não se verifica, para que os alunos retenham importante esta informação.

Quando os alunos determinam os múltiplos de um número devem recordar o conceito de conjunto e compreender que neste caso particular o conjunto é infinito. O professor deve aproveitar para falar da intersecção de conjuntos, quando determinam os múltiplos comuns a dois ou mais conjuntos de números. O caso do zero ser múltiplo de qualquer número também deve merecer uma referência do professor, explicando e fazendo-os ler o manual para depois explicarem o que leram.

De forma análoga à representação dos múltiplos de um número, surge o conjunto dos divisores e a noção de número primo que devem reter e perceber, pois são conceitos que irão aplicar daqui em diante, sempre que trabalharem com a Matemática.

O professor deve dar especial atenção às propriedades da invariância do quociente e fundamental da divisão.

O conceito de dízima, tanto finita como infinita, é também um conceito que os alunos devem compreender e devem treiná-lo realizando vários exercícios, bem como os critérios de divisibilidade, que terão de dominar para conseguir efectuar cálculos rapidamente e com sucesso.

A multiplicação e a divisão de um número por uma décima, uma centésima, uma milésima, etc., aparecem associadas, para uma melhor compreensão por parte dos alunos, assim como a divisão de um número por 10, 100, 1000 ou outra potência de 10.

Todas estas aprendizagens devem ser aplicadas na resolução de expressões numéricas, que é a actividade onde todos os conceitos podem aparecer. Os alunos devem resolver as expressões numéricas em grupo e discutir os resultados com os colegas, de forma a interiorizarem as regras de prioridade que têm de respeitar ao efectuarem as operações.

Esta é uma unidade em que o professor deve estar muito atento ao desempenho dos seus alunos, pois a divisão é um conceito difícil para muitos mas que se tiver o apoio adequado é aprendida com sucesso.

Os exercícios e problemas propostos no manual são uma base de trabalho para o professor verificar se o processo de aprendizagem dos alunos está a decorrer dentro do desejado.

Unidade 5 – Estatística

Introdução ao tema

O objectivo da Estatística é o estudo de populações, isto é, conjuntos de indivíduos (não necessariamente pessoas) com características comuns, que se pretendem estudar.

A contagem estatística de pessoas, vulgarmente denominada de censo, é um levantamento do número de pessoas ou do número de habitações de um país, considerando no conceito de habitação o agregado familiar e admitindo-se uma média de 4 habitantes por habitação. É realizando censos periodicamente que se vai obtendo uma estimativa da população de um país.

Estes estudos baseiam-se em inquéritos realizados de 10 em 10 anos ou em períodos de tempo superiores.

Desde a Antiguidade que há referência à realização de censos, pois era o único meio que os reis tinham para saber quantos eram os seus súbditos. Relacionadas com os censos temos também as taxas de natalidade e de mortalidade, cujos dados se representam em gráficos para facilitar a sua leitura. Normalmente, a informação é apresentada em gráficos de barras mas também há outras formas de representação: por placas de tamanho proporcional à informação, por pictogramas, usando desenhos que representam números, por gráficos circulares, usando percentagens ou por gráficos de linhas na posição horizontal, representando quantidades.

Sugestões Pedagógicas

O assunto é de todo o interesse para os alunos, dado que muita informação que sai nos jornais é representada em gráficos ou tabelas e quem não a souber interpretar vai ter menos acesso ao conhecimento do que se passa na actualidade no país e no mundo.

O professor deve explicar o conceito de **frequência absoluta** e como se determina. Em seguida, os alunos resolvem vários problemas de cálculo de frequências ou de interpretação de frequências, através de dados registados em quadros.

Podemos considerar vários tipos de dados. Os dados **quantitativos** são aqueles cujas características se podem contar ou medir. Por exemplo, o número de irmãos de um aluno escolhido ao acaso na turma é uma variável quantitativa de contagem, enquanto que a sua altura é uma variável quantitativa de mediação.

As variáveis quantitativas de contagem, isto é, que se referem a características que só se podem contar e não se podem medir, designam-se por **discretas**; por sua vez, as variáveis quantitativas de medição, isto é, as que só se podem medir, designam-se por **contínuas**.

Os dados **qualitativos** são aqueles cujas características não são susceptíveis de medição ou contagem mas unicamente de uma classificação, podendo assumir várias modalidades ou categorias. Por exemplo, a cor dos olhos de um aluno é uma variável **qualitativa**.

Podemos ainda particularizar dentro desta categoria de dados, considerando os que só assumem duas categorias. Neste caso diz-se que a variável é **binária**. É o caso da variável sexo, que assume as categorias feminino e masculino.

É importante que as crianças saibam interpretar e construir gráficos de barras e que compreendam o conceito de moda.

A **moda** é a categoria de maior frequência. O professor pode associar a palavra moda aos dados que aparecem com maior frequência ou mais vezes. Na linguagem corrente usa-se a palavra moda quando nos queremos referir a algo que muitas pessoas usam ou fazem com grande frequência.

A **média aritmética** é outro conceito que os alunos devem compreender, realizando para o efeito muitos exercícios. É de referir que a média aritmética só se calcula para dados quantitativos, dado que não faria sentido determinar, por exemplo, a média da cor dos olhos dos alunos de uma classe, que são dados qualitativos.

No final da unidade, os alunos resolvem exercícios e problemas para consolidarem a aprendizagem destes conceitos, devendo o professor acompanhar essa tarefa, no sentido de se aperceber do grau de conhecimentos dos alunos, podendo ajudá-los na resolução dos casos mais difíceis.

Unidade 6 – Número racionais

Introdução ao tema

As fracções são utilizadas há muitos, muitos anos! Já em 2500 a. C. os Egípcios trabalhavam com elas. Nessa época, todas as fracções que eles utilizavam tinham numerador 1 (1/3, 1/4, 1/5, etc.), com excepção de 2/3.

Para as escrever colocavam um símbolo, que significa parte, por cima dos símbolos que representavam números inteiros.

Exemplo:  $= \frac{1}{3}$  $= \frac{1}{5}$  $= \frac{1}{12}$

Também utilizavam um ponto por cima do símbolo representativo do número inteiro. Esta utilização de um ponto encontra-se também nalguns livros ingleses do século XVII (cerca de 3000 anos mais tarde), para as fracções 1/2 e 1/4.

Exemplo: $\frac{\bullet}{2}$ $\frac{\bullet}{4}$

Enquanto os Egípcios utilizavam fracções sempre com o mesmo numerador, os Babilónios utilizavam já fracções com denominador 60 ou 602, dado que o seu sistema de numeração era de base 60.

Esta base era-lhes útil para os seus estudos de Astronomia. Como se sabe, uma hora tem 60 minutos e um minuto tem 60 segundos. Podemos, então, dizer que:

um minuto é 1/60 de uma hora,
um segundo é $1/60^2$ de uma hora,

justificando a utilização de fracções com denominadores 60 e 60^2, facto que nos vindo dos Babilónios.

Gradualmente, passaram a ser utilizadas fracções com quaisquer numerador e denominador, como aconteceu com os Hindus no século VII. Quanto ao modo de as escrever parece ter havido muitas. Os Hindus usavam apenas o numerador em cima do denominador e só mais tarde os Árabes, no século XVI, colocaram o traço entre os dois números, dando origem à notação que ainda hoje usamos.

Mas, **como apareceram as fracções**? Surgiram pela necessidade de medir partes menores que uma unidade. Aliás, na Antiguidade, os números fraccionários eram conhecidos por **números partidos**, como prova um escrito egípcio que nos relata a resposta à pergunta: "como repartir 4 pães, igualmente, por 10 homens?".

Os Egípcios resolveram-no dividindo cada pão em 10 partes iguais e dando uma parte (1/10) a cada um dos homens. Repetiram o mesmo procedimento para os quatro pães, tendo cada homem recebido 4 dessas partes (4/10) do pão. Conseguiram, assim, de uma forma inteligente, repartir os 4 pães, igualmente, pelos 10 homens.

Esta breve introdução ao tema dos números racionais, mais concretamente ao conceito de fracção e à forma como terá surgido a sua representação, é uma mais-valia para o professor, que deve tentar obter mais informação sobre os temas que está a ensinar para poder cativar a atenção dos seus alunos e dar-lhes informações curiosas e complementares às que aparecem no Manual. É importante que o professor domine científica e pedagogicamente os temas que ensina mas que também saiba como eles surgiram. Estes conhecimentos ajudam o professor a expor os assuntos aos seus alunos, podendo o seu discurso ser enriquecido com os factos que constam desta introdução.

Sugestões pedagógicas

Na sequência da motivação dos seus alunos para o tema, para a qual contribuiu, certamente, o pouco de História que se relatou na introdução, o professor deve orientar os alunos na resolução de tarefas de investigação, registando no quadro os resultados que eles vão obtendo.

No Manual aparece toda a informação necessária para a aprendizagem, devendo o professor acompanhar os alunos na representação e comparação de fracções, dando outros exemplos, se necessário.

É essencial que os alunos fiquem a saber representar um qualquer quociente, quer seja um número inteiro ou um número decimal e que compreendam que todos os quocientes podem ser representados por uma fracção.

Devem trabalhar vários exemplos que conduzam a resultados de dízimas finitas e infinitas e perceber o que isso significa.

A representação de números por fracções, numa recta graduada, é outra tarefa muito importante e essencial para que os alunos possam comparar e realizar operações com números fraccionários com sucesso. O professor deve incentivar os alunos a representarem em papel quadriculado, no caderno, várias partes da unidade ou de várias unidades, chamando a atenção para os casos em que se podem comparar directamente e para os que obrigam a transformações prévias para depois as poderem comparar.

Depois de todos estes mecanismos estarem interiorizados e compreendidos pelos alunos é que se deve passar às operações de adição e subtracção com números racionais, dado que exigem a aplicação de todos estes conhecimentos adquiridos agora.

O Manual contém número suficiente de exercícios e problemas para consolidação das aprendizagens, que o professor deve gerir conforme o desenvolvimento da classe.

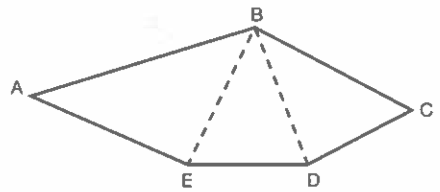
Unidade 7 – Ângulos e triângulos

Introdução ao tema

Os triângulos têm sido os polígonos mais estudados e com maior pormenor. Uma das razões é a importância do seu uso em estruturas como edifícios e pontes, dado que é rígido, ou seja, não altera a sua forma quando sofre deformações. O professor pode construir triângulos e outros polígonos articulados usando pauzinhos de gelado ou tiras de cartolina e ataches, dando-lhes flexibilidade para verificarem as deformações que as figuras sofrem quando são manuseadas.

Os alunos devem experimentar construir vários polígonos e verificar que apenas o triângulo é sempre triângulo, embora possam fazer variar a amplitude dos seus ângulos.

Outra razão para justificar a "rigidez" do triângulo é que todos os polígonos de 4 ou mais lados podem ser decompostos em triângulos. Esta decomposição ajuda ao cálculo de áreas de figuras irregulares, decompondo-as em triângulos, como se ilustra a seguir.



Construídos os triângulos podemos falar de ângulos e de amplitude dos ângulos, bem como dos métodos que se usaram para os medir desde a Antiguidade.

O professor pode dar alguns exemplos de casos em se usam aparelhos para medir ângulos, como na produção de mapas obtidos por fotografia aérea ou na construção de um edifício, onde os ângulos se medem com o teodolito (Fig. 1), na determinação da localização de um barco em águas costeiras, medindo o ângulo entre objectos da costa com o sextante (Fig. 2) ou nos voos aéreos onde se fala de triângulos e se medem ângulos por causa da direcção e velocidade dos voos, cujo desvio é influenciado pela direcção e velocidade do vento (Fig. 3)

Fig. 1

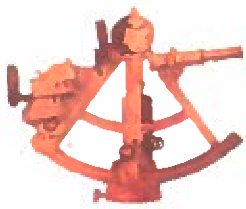


Fig. 2

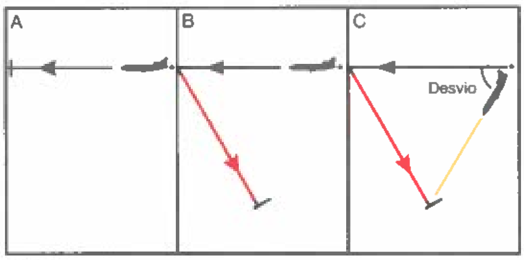


Fig. 3

Mas já os antigos Babilónios, há mais de 4000 anos, conheciam um método para medir ângulos. Vamos descrever como procediam, pois é uma curiosidade que o professor pode contar aos alunos. Dividiam um círculo em 360 partes iguais, porque pensavam que o movimento de translação da Terra em volta do Sol durava 360 dias. Cada parte representava um grau, que coincidia com o espaço de tempo de um dia.

No século IV a. C., matemáticos gregos provaram que a soma dos ângulos de um triângulo era 180°. No Manual está a explicação da forma como se pode verificar experimentalmente esse valor de 180°. O professor pode ainda perguntar aos alunos se sabem qual será a soma dos ângulos de um quadrilátero, de um pentágono ou de um hexágono e se forem polígonos regulares qual é a amplitude de cada um dos ângulos, em cada caso.

São tarefas que se podem considerar de enriquecimento para os alunos que já dominam os conceitos básicos relacionados com este tema.

Sugestões pedagógicas

A noção de linha ou traço é adquirida pelas crianças "fazendo", isto é, desenhando e vendo o que acontece.

O professor deve estimular os seus alunos a desenharem várias linhas com a régua e o lápis, após terem utilizado a folha de papel e as dobragens para perceberem o que é uma linha e terem a possibilidade de as traçar cobrindo os vincos que fizeram.

Em seguida, o professor deve estabelecer a diferença entre recta, semi-recta e segmento de recta. Os alunos devem desenhar várias linhas deste tipo no caderno e dar-lhes os respectivos nomes. É importante que saibam que uma recta é definida por dois pontos e que esses pontos se representam por letras maiúsculas. Para designar as rectas usam-se letras minúsculas e só uma para cada recta. Os segmentos de recta representam-se com as letras que designam os dois extremos entre parênteses rectos, que significam os limites do traço, e a semi-recta tem um ponto fixo donde parte e, por isso, a sua representação faz-se colocando um ponto sobre a letra maiúscula que o indica, sendo a outra letra maiúscula o outro ponto que temos de considerar para definir uma linha.

O professor deve explorar as posições relativas de duas rectas e dar exemplos com objectos que possam ser manipulados pelos alunos ou facilmente observáveis. Ao mesmo tempo que o professor fala das posições relativas das rectas aproveita para introduzir a noção de ângulo, fazendo referência à porção de plano que fica limitada pelos lados do ângulo.

Usando dois pauzinhos, o professor pode mostrar aos alunos as posições relativas de duas rectas e dar exemplos de ângulos dos vários tipos. Em seguida, os alunos observam a tabela de classificação dos ângulos, para consolidarem a informação sobre o tema. Como tarefa, vão utilizar o transferidor para medir a amplitude de ângulos, fazendo o professor referência ao ponto do transferidor que tem de coincidir com o vértice do ângulo, para que a medição seja correcta.

Decorrente dos ângulos aparecem os triângulos, figuras que se obtêm reunindo 3 ângulos de determinada forma. Como os alunos já falaram anteriormente de polígonos, já conhecem os triângulos. Têm agora de conhecer a sua classificação quanto aos ângulos e quanto aos lados.

Para melhor apreensão dos conhecimentos os alunos resolvem, em grupo, os exercícios e problemas propostos, sob a orientação do professor.

Unidade 8 – Volumes

Introdução ao tema

Arquimedes (287-217 a. C.), natural da cidade grega de Siracusa, na Sicília, foi um grande matemático. Talvez já tenha ouvido referir o seu famoso grito "Eureka! Eureka!".

Há uma história que chegou até nós, explicando essa expressão, e que se transcreve a seguir, no sentido do professor poder dar a conhecer aos alunos um pouco de história, acerca da forma como alguns conceitos matemáticos surgiram, motivando-os para o estudo do tema.

O rei Hiero mandara fazer uma coroa em ouro puro, o qual fora previamente pesado. Ao receber a coroa, o rei desconfiou que ela teria sido feita de uma mistura de ouro e prata! No entanto, como o seu peso era exactamente o da quantidade de ouro inicial, parecia não haver possibilidade de detectar a fraude.

Arquimedes, encarregado de resolver o problema, um dia, ao tomar banho, apercebeu-se que quanto maior fosse o volume de um corpo mergulhado na água, maior era a quantidade de água deslocada na banheira.

Esse facto deu-lhe uma ideia para a resolução do problema. Diz-se que, com o contentamento, saiu nu da banheira gritando "Eureka! Eureka!", expressão grega que quer dizer "Descobri! Descobri!".

- Como resolveu ele o problema?

Imaginou dois cubos com o mesmo peso, um de ouro puro e outro de prata pura. Como o ouro é cerca de duas vezes mais "pesado" que a prata, o cubo de ouro é mais pequeno que o de prata. Logo, se cada um for mergulhado em água, é deslocada mais água ao mergulhar o cubo de prata.

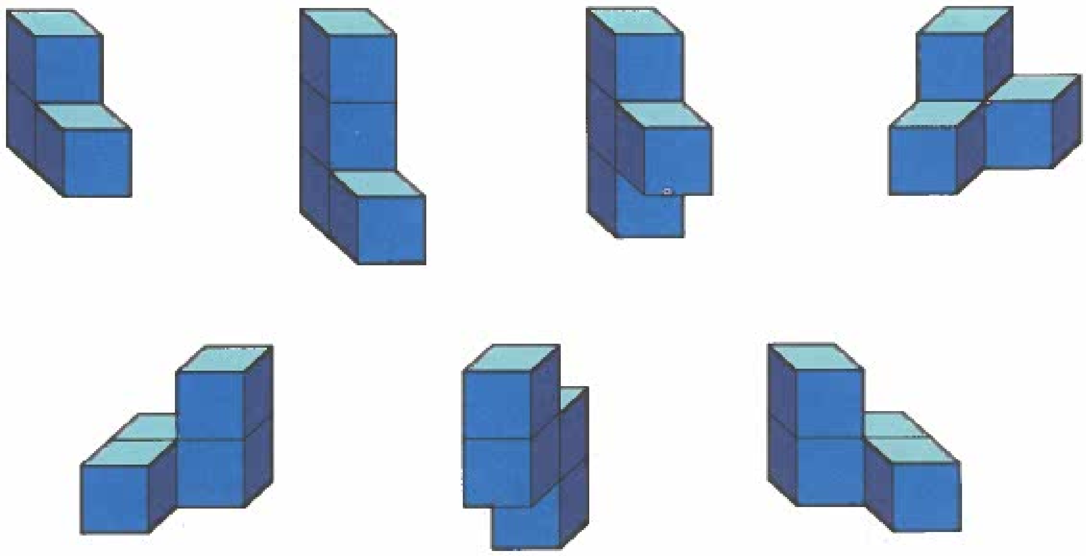
Para aplicar esta teoria, Arquimedes mergulhou separadamente a coroa do rei Hiero e a mesma quantidade de ouro puro. Mediu a quantidade de água deslocada nos dois casos. Verificou que foi maior a quantidade deslocada ao mergulhar a coroa.

O que parece que isto revela quanto ao volume da coroa e do ouro puro?

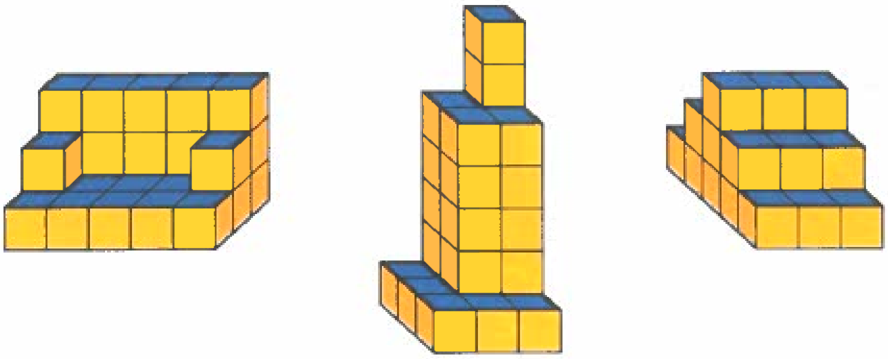
Afinal, o rei Hiero foi enganado pelo ourives ou não?

O professor deve explorar com os seus alunos a história e a forma como Arquimedes resolveu o problema, ajudando-os a compreender o conceito de volume associado à quantidade de água que sai do recipiente quando entra um objecto, dado que ambos não podem ocupar o mesmo espaço. Pode ainda aproveitar para explorar com os alunos situações em que intervenham objectos com o mesmo peso mas de materiais diferentes e tirar conclusões.

Uma outra curiosidade que o professor pode apresentar aos alunos é o **cubo Soma**, inventado pelo dinamarquês Piet Hien. É um conjunto de sete peças de madeira ou plástico duro, uma formada por 3 cubos e seis formadas por 4 cubos, como as figuras mostram.



Reunindo as 7 peças é possível formar um grande cubo e várias outras figuras como se apresentam a seguir.



Com peças de encaixe tente construir as sete peças de madeira ou arranje quem construa vários conjuntos de cubos Soma para os alunos poderem trabalhar.

Peça aos alunos que descubram como se obtém o cubo com as 7 peças, pois este tipo de tarefa ajuda imenso a treinar a visualização espacial.

Sugestões pedagógicas

A noção de volume vai sendo adquirida progressivamente pelos alunos, desde as primeiras classes, mas é a partir dos 11 anos que eles normalmente conseguem interiorizar e compreender o que realmente é o volume de um qualquer objecto.

Muitos investigadores referem experiências que realizaram com alunos das 4.ª, 5.ª e 6.ª classes sobre o conceito de volume e nas quais as crianças não manifestaram ter adquirido a noção quando confrontadas com situações concretas. Em geral, compreendem tudo o que se apresenta em duas dimensões mas têm dificuldade em entender as três dimensões, embora usem as designações relacionadas com o tema e calculem volumes por um processo mecânico e de repetição.

É, por isso, um conceito importantíssimo a desenvolver e em que o professor deve estar muito atento às respostas e raciocínios dos alunos.

Devem ser apresentadas muitas situações de equivalência de poliedros antes dos alunos se debruçarem sobre o cálculo da medida de volume das construções que o professor vai apresentando à classe. A compreensão de que podem fazer várias construções diferentes com as mesmas peças é muito importante para os alunos deste nível etário.

O professor deve lembrar aos seus alunos que a medida de uma grandeza, neste caso o volume, é representada por um número referido a uma determinada unidade, mas que se mudarem de unidade o número que representa a medida também muda.

Relativamente à capacidade, é preciso que entendam a diferença que esta tem em relação ao volume, embora possamos utilizar o mesmo modelo para falar dos dois conceitos. Os alunos devem encher os recipientes com areia, água, pedras, consoante o material que tiverem à disposição, e verificar que a forma dos recipientes tem influência na visualização da sua capacidade, embora a quantidade de líquido ou de material sólido seja a mesma.

Vários exemplos desta natureza são essenciais para desenvolver a compreensão e estabelecer a diferença entre os dois conceitos, volume e capacidade. Um refere-se ao espaço ocupado pelo recipiente e o outro à quantidade de um qualquer produto que o recipiente possa conter no seu interior.

O treino com as unidades de volume e de capacidade deve realizar-se depois dos alunos terem adquirido os conceitos respectivos.

Matemática

Soluções

STP3MMCNS5-03

Unidade 1

Página 5

1.

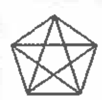
	N.º de rectângulos	N.º de quadrados	N.º de triângulos
a	3	0	2
b	0	0	5
c	4	2	0
d	0	6	0

2.

	N.º de faces	N.º de vértices	N.º de arestas
a	5	6	9
b	6	6	10
c	6	8	12
d	6	8	12

3. O cilindro, o cone e a esfera.

Página 7



5; 11; 10 triângulos e 1 pentágono.

Página 12

1. 9 faces, 14 vértices e 21 arestas.

2. Sim. A base é um polígono de 10 lados (decágono).

Exercícios e Problemas

1.

	N.º de vértices	N.º de arestas	Nome do poliedro
a	6	10	Pirâmide pentagonal
b	8	12	Prisma quadrangular
c	6	9	Prisma triangular
d	8	12	Cubo
e	4	6	Pirâmide triangular regular

2. Não. Uma pirâmide com 6 faces tem 10 arestas e 6 vértices.
   Não. Um prisma com 11 faces tem 27 arestas e 18 vértices.

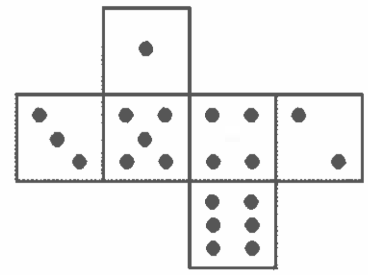
3. Vértice. 7 vértices. 1 vértice.

4. Aresta. 5 visíveis; 1 invisível.

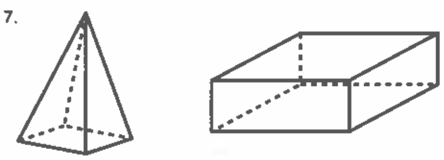
5.

Poliedro	a	b	c	d
Planificação	2	4	1	3

6.



7.



8.

N.º de lados	N.º de diagonais
3	0
4	2
5	5
6	9
.	.
.	.
.	.
10	35

Unidade 2

Página 19

1. a) 2432; b) 33000208

2. 148. Sim: 248, 348, 548, 648, 748, 948, 048, 448, 848

3. 370. Sim: 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379

4. 1

5. 57 345, 43 534, 39 345, 27 435, 25 534, 23 345

6. 377, 737, 773

7. São o 24 e o 26
   24 e 26

8. 5207 > 5027 27 354 > 23 353
   425 < 452 13 023 < 13 203

9. 23 < 423 < 3023 < 30 003

Página 24

1. A = {0, 1, 2, 3, 4} B = {1, 3, 5, 7}
   A = {números inteiros menores que 5}

2. C = {5, 7, 9}

Página 25

1. 5^3; 7^4

2. 9; 100; 1; 0

3.

Produto de factores iguais	Potência	Leitura
6 x 6 x 6	6^3	Seis ao cubo
10 x 10 x 10 x 10	10^4	Dez à quarta
7 x 7	7^2	Sete ao quadrado
4 x 4 x 4 x 4 x 4 x 4 x 4	4^7	Quatro à sétima

Página 26

1. 73 400 = 73 x 103 + 4 x 102

2. 4725 = $4 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 100$

Página 27

1. 9854 milhares.

2. 10 milhões.

3. 985 430 dezenas.

Página 29

1.

	Ordem de grandeza	Resultado exacto
23 + 148	170	171
323 + 182	500	505
1013 + 2050	3060	3063

2. 60; 130; 390

Página 32

1. 2,73 + 14,36 = 17,09
   110,5 + 30,7 = 141,2
   134,6 + 4,03 = 138,63

2. No primeiro caso, o resultado teria de ser da ordem de uma centena.
   No segundo caso, o resultado teria de ser da ordem das três centenas.

3. 579, 597, 975, 957, 759, 795.

4. 157 e 158.

5. 3 + 1,5 + 0,23 + 0,37 = 5,10 km

6. 166, porque 29 arredonda a 30 e 137 a 140. O total será próximo de 170.
   1877, porque 1047 arredonda a 1050, 17 a 20 e 813 a 810. O total será próximo de 1880.

7. 27 < 27,3 < 28
   50 < 50,4 < 51
   307 < 307,93 < 308

8. 3,8 > 3,48 6,02 = 6,02
   27,4 > 2,74 9,01 > 9,001
   94,6 = 94,60 0,003 < 0,029

Página 36

1. 67 = 30 + 37

2. 67 = 20 + 20 + 27

3.

$$\begin{array}{r} 2308 \\ +\ 3217 \\ \hline 5525 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 52,73 \\ +\ 0,65 \\ \hline 53,38 \end{array}$$

Página 38

1. 120

2. 66

3.

$$\begin{array}{r} 14737 \\ -\ 9650 \\ \hline 5087 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7281 \\ -\ 3926 \\ \hline 3355 \end{array}$$

4. 4 + 6; 2 + 8; 0 + 10

5. 446; 936; 107,6; 136,6; 35,49; 146,1

6. 12; 13; 14

7. 26,6

8. 512 – 84; 512 – 37; 512 – 512
   84 – 37; 84 – 84; 37 – 37

9. 300; 630

Página 40

1. 12; 2000; 35;
   10; 3904; 35;
   12; 2922; 35;
   12; 9901; 35.

2. (840,3 – 4,7) > (84,03 – 4,7)
   (8,403 – 4,7) < (840,3 – 4,7)
   (343,25 – 13,03) > (34,325 – 13,03)
   (343,25 – 130,3) < (343,25 – 1,303)

Página 42

1. 7 + 4 = 11 13 – 9 = 43 + 19 > 20

2. 5000 – 1250 – 500

   A Ester entregou 3250 Dbs ao pai.

Página 42

Exercícios e Problemas

1. 5; 1; 2; 18; 64

2. 58; 422; 1001; 3001

3. 4; 34; 304; 3004; 3034

4. 55 055 > 55 005 > 50 555 > 50 055 > 50 005

5. 7,3; 5,73; 0,3

6. 252 > 225 23 453 > 23 345

6809 < 9806 14 204 < 14 402

7. 723. Sim : 720, 721, 722, 724, 725, 726, 727, 728, 729

8.

Classe dos Milhares de Milhão			Classe dos Milhões			Classe dos Milhares			Classe das Unidades		
c	d	m	c	d	m	c	d	m	c	d	m
						3	4	0	0	7	8
		3	0	0	0	0	2	3	0	2	3
				3	3	0	0	0	6	0	7

9. 28 000 + 1500 = 29 500 – Óscar

28 000 – Ivo

29 500 + 500 = 30000 – Fátima

28 000 + 29 500 = 57 500 – Ana

10. $\overline{AG}$ = 3 m $\overline{AE}$ = 6 m

P = 2 x 3 + 2 x 6

= 6 + 12

= 18

O novo canteiro mede 18 metros.

11. 20 000 = 2 x 10^4

3 000 000 = 3 x 10^6

700 000 000 = 7 x 10^8

12. 96 + 57 + 4 = (96 + 4) + 57

= 100 + 57

= 157

420 + 64 + 80 = (420 + 80) + 64

= 500 + 64

= 564

3,9 + 6,6 + 7,1 + 0,4 = (3,9 + 7,1) + (6,6 + 0,4)

= 11 + 7

= 18

13. 1, 2, ... 48, 49

(1 + 49) + (2 + 48) + (3 + 47) + (4 + 46) + ... (24 + 26) + 25 =

= 50 + 50 + 50 + ... + 50 + 25 =

= 24 x 50 + 25 =

= 1200 + 25 =

= 1225

14. 14 + 11 = 25

15 + 12 = 27 – passado 1 ano

7 + 5 + 12 = 24

8 + 6 + 13 = 27 – passado 1 ano

34 + 1 = 35 – passado 1 ano

A D. Antónia terá 35 anos.

15. 16:00 – 7:45

A Umbelina partiu de S. Tomé às 8:15 ou às 7:15 quando em Lisboa é uma hora a mais que em S. Tomé.

16. 2 cocos e 1 manga custam 500 Dbs.

3 cocos e 2 mangas custam 950 Dbs.

4 cocos e 2 mangas custam 1000 Dbs.

1 coco custa (1000 – 950) Dbs.

1 coco custa 50 Dbs.

2 cocos custam 100 Dbs.

2 cocos e 1 manga custam 500 Dbs.

1 manga custa (500 – 100) Dbs.

1 manga custa 400 Dbs.

Cada manga custa 400 Dbs e cada coco 50 Dbs.

17. 47-7 + 11 = 40 + 11 = 51 1.ª paragem

51-14 + 3 = 37 + 3 = 40 2.ª paragem

40-9 + 6 = 31 + 6 = 37 3.ª paragem

No fim da carreira desceram 37 passageiros.

47 + 11 + 3 + 6 = 67

O autocarro transportou 67 pessoas durante este percurso.

18. 137,04 + 53,36 = 190,40

183,07 + 10,09 = 193,16

190,37 + (504,8 + 425,96) =

= 190,37 + 930,76

= 1121,13

1041,7 + (128,02 + 12,47) =

= 1041,7 + 140,49 =

= 1182,19

19.

2	9	4
7	5	3
6	1	8

10		
9	6	
5		8

8	3	4
1	5	9
6	7	2

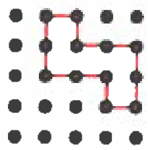
O segundo quadrado não é mágico.

Unidade 3

Página 48

As superfícies 1 e 3 têm a mesma área.

A = 5



$$4{,}6\ cm^2 \begin{cases} \times\ 100 = 4{,}60\ dm^2 \\ :\ 100 = 4{,}6\ mm^2 \end{cases}$$

2. $2{,}93\ m^2 = 293\ dm^2 = 29\ 300\ cm^2$

$0{,}306\ dm^2 = 0{,}00306\ m^2 = 30{,}6\ cm^2$

$435\ dam^2 = 4{,}35\ hm^2 = 0{,}0435\ km^2$

Página 50

$3 < A < 14$

Unidade ■

$16 < A < 40$

$\frac{16}{10} < A < \frac{40}{4}$

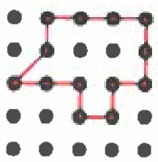
$4 < A < 10$

■ unidade

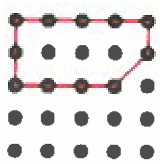
No primeiro caso a área da figura está compreendida entre 3 e 14 ■ e no segundo caso entre 4 e 10 ■. Podemos continuar os enquadramentos, considerando unidades de área menores até encontrar a unidade que repetida se enquadre o mais possível nos limites da figura.

Página 53

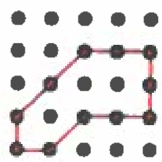
1.



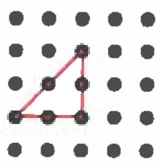
med Área = 7,5



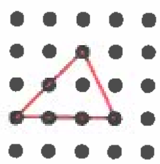
med Área = 7,5



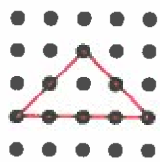
med Área = 7,5



med Área = 2



med Área = 3



med Área = 4

2. A = 16u B = 6u C = 16u

A e C são equivalentes

A = 4v B = 1,5v C = 4v

A e C são equivalentes.

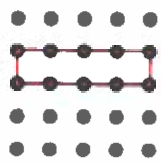
Página 55

1.

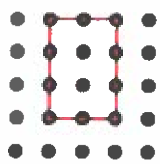
$$37\ m^2 \begin{cases} \times\ 100 = 37\ dam^2 \\ :\ 100 = 37\ dm^2 \end{cases}$$

Página 57

1.



P = 10
A = 4



P = 10
A = 6

2. A = 6

A = 9

A = 12 – (4 + 3 + 1) = 12 – 8 = 4

Página 64

1. 36 x 98 = 36 x 100 – 36 x 2

= 3600 – 72

= 3528

38 x 94 + 38 x 6 = 38 x (94 + 6)

= 38 x 100

= 3800

203 x 5 + 203 + 4 x 203 = 203 x (5 + 1 + 4)

= 203 x (10)

= 2030

300 x 101 = 300 x (100 + 1)

= 300 x 100 + 300 x 1

= 30000 + 300

= 30300

2. 27 x 2

Ordem de grandeza do resultado: 60

Resultado exacto: 54.

74 x 5

Ordem de grandeza do resultado: 350

Resultado exacto: 370.

603 x 99

Ordem de grandeza do resultado: 60 000

Resultado exacto: 59 797

88 x 4

Ordem de grandeza do resultado: 360

Resultado exacto: 352

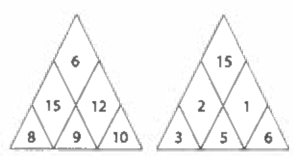
3. 1,5 x 6 x 25 x 4 = 150 x 6 = 900

15 x 352 x 0 x 3 = 0

1304 x 13 x 0 x 2,34 = 0

12 x 0,5 x 15 x 6 = 540

4.



Página 66

1. 5^2 1^5 10^2

3^3 2^4 20^2

2. 6 x 6 x 6 11 x 11

0 x 0 x 0 x 0 1 x 1 x 1 x 1 x 1

3. 2^5 ; 3^6 ; 5^5

4. 2^2 ; 2^3 ; 3^2 ; 4^2 ; 5^2 ; 3^3 ; 7^2 ; 8^2 ; 9^2

5. $3^4 > 3^2$

$8^7 > 2^3 \times 4^3$

$9^3 > 3^2 \times 7^2$

$5^4 < 5^6$

6. 20^2 ; 14^5

7. $300 = 3 \times 10^2$

$800 = 8 \times 10^2$

$12\,000 = 12 \times 10^3$

$3\,000\,000 = 3 \times 10^6$

8. $3^2 + 5^3 = 9 + 125 = 134$

$9^2 - 8^2 = 81 - 64 = 17$

$10^4 - 7^2 = 10\,000 - 49 = 9951$

$6^3 - 4^2 + 1^4 = 216 - 16 + 1 = 201$

Página 68

1. 325 x 10 = 3250

325 x 100 = 32500

3,25 x 10 = 32,5

0,0325 x 1000 = 32,5

3,25 x 1000 = 3250

3,25 x 100 = 325

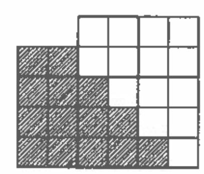
2.

x	2	13	1,7	2,35	0,001
10	20	130	17	23,5	0,01
100	200	1300	170	235	0,1
1000	2000	13000	1700	2350	1

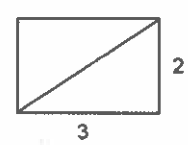
Página 69

Exercícios e Problemas

1.



2.



A = 3 x 2
= 6

Área de cada parte = 3

3. 3000 x 100 = 300 000 Dbs

4. 246 x 37 = 9102

2,46 x 3700 = 9102

0,246 x 37 000 = 9102

2460 x 370 = 910200

2,46 x 3,7 = 9,102

5.

$$\begin{array}{r} 513 \\ \times\ 37 \\ \hline 3591 \\ 1539 \\ \hline 18981 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 456 \\ \times\ 34 \\ \hline 1824 \\ 1368 \\ \hline 15504 \end{array}$$

6. 234 x 15 = 1416

O resultado devia ser na ordem dos 2 ou 3 milhares.

123 x 12 = 14760

O resultado devia ser na ordem de 1 milhar.

423 x 1,5 = 6345

O resultado devia ser na ordem das 6 centenas.

860 x 35 = 30120

Dado que 60 x 5 = 300 deviam aparecer dois zeros à direita do número e só aparece um.

7. 37 m^2 + 63 m^2 = 1 dam^2

27,0001 hm^2 – 27 hm^2 = 1 m^2

18 dam^2 + 30 dam^2 = 480 000 dm^2

8. 0,3 km^2 < 3003 a < 6060 dam^2 < 204 ha

9. 2,73 m^2 + 35 490 dm^2 + 5003 cm^2 = 35 813,03 dm^2

42,25h m^2 + 103,27 a + 4,8 ca = 43 2831,8 m^2

10. 307 x 23 = 7061

47 x 58 = 2726

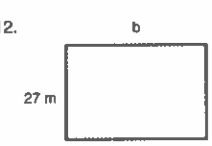
11. 17,23 ha + 324 a + 109 ca = 204 809 ca

32,89 ha = 328 900 ca

328 900 – 204 809 = 124 091

A área não cultivada ocupa 124 091 ca.

12.



A = 27 x b

1215 = 27 x b

$b = \frac{1215}{27}$

b = 45

P = 2 x 27 + 2 x 45

= 144

P = 144 m

P = 4 x ℓ

144 = 4 x ℓ

ℓ = 144 : 4

ℓ = 36

O comprimento do lado do quadrado é 36 m.

13. 840 x 37 > 37 x 98 > 15 x 62 > 37 x 15 > 19 x 15 > 15 x 13

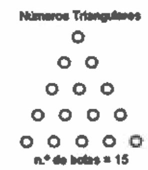
14. 3 ; 9 ; 27 ; 81 ; 243 ; 729 ; 2187 ; 6561

15. Sim. O valor de potências de 3 com expoente par termina em 1 ou 9; se o expoente for ímpar o seu valor termina em 3 ou 7, sempre alternadamente. Como estes valores se repetem em grupos de quatro (1, 3, 9, 7) com início na potência de expoente 0, para determinarmos a posição da potência adicionamos 1 ao seu expoente e dividimos por 4. O resto dá a posição no grupo de quatro.

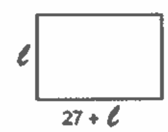
31^6 corresponde à posição cujo valor termina em 1, porque 16 + 1 = 17 ;

17 : 4 = 4 resto 1, logo fica na primeira posição do grupo de quatro.

16.



17.



P = 230 m

230 = 2 x ℓ + 2 x (27 + ℓ)

230 = 2ℓ + 54 + 2ℓ

230 = 4ℓ + 54

230 – 54 = 4ℓ

176 = 4ℓ

ℓ = 44

C = 27 + 44 = 71

O rectângulo tem de largura 44 m e de comprimento 71 m.

18. Na quinta posição temos:

2 x 3^4 ; 10^5 ; 0,25 x 2^4

Na décima quinta posição temos:

2 x 3^{14} ; 10^{15} ; 0,25 x 2^{14}

Unidade 4

Página 78

1. D^{15} = {1, 3, 5, 15}

D^{17} = {1, 17}

D^{24} = {1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24}

D^{30} = {1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30}

2. D^3 = {divisores de 3}

D^{13} = {divisores de 13}

D^{21} = {divisores de 21}

3. {23, 29, 31, 37, 41, 43, 47}

4. 9

Página 79

1. 1176 ; 15 ; 53 ; 61

2. 190 e 1900, sim.

   3909 e 5919 não, porque não são múltiplos de 19.

3.

	Quadrados		
Perímetro (em cm)	58	316	4028
Lado (em cm)	14,5	79	1007

	Rectângulos		
Perímetro (em cm)	295	402	108
Comprimento (em cm)	23	184	35
Largura (em cm)	124,5	17	19

4. 25 é divisor de 700.

   48 não é divisor de 324.

   100 é divisor de 6900.

Página 82

1.

Dividendo	361	7291	3411
Divisor	15	202	127
Quociente	23	36	26
Resto	0	19	109

2. O dividendo é 3042.

3. 3,2 : 0,4 = 8

   32 : 4 = 8

   3,2 : 0,04 = 80

   (3,2 x 9) : (0,4 x 9) = 8

   35 : 2,5 = 14

   3500 : 2,5 = 1400

   0,35 : 250 = 0,0014

   (35 x 14) : (2,5 x 14) = 14

   133 : 14 = 9,5

   (133 x 7) : (14 x 7) = 9,5

   13,3 : 14 = 0,95

   1,33 : 140 = 0,0095

4. (44,6 x 3) : (14 x 3)

   4,46 : 1,4

   446 : 140

   30,52 : 10,4

   3,052 : 1,04

   3052 : 1040

   13,5 : 2,7

   1,35 : 0,27

   1350 : 270

5. O diâmetro da Terra é aproximadamente igual a 12 770 km.

Página 86

1. 30; 201; 444

2. 5; 15; 55; 475

3. 20; 70

4. 81; 84; 87; 90; 93; 96; 99

5. Os números 120 e 210 são divisíveis por 2, 3 e 5.

Página 88

1. 240 : 10 = 24

   240 : 100 = 2,4

   240 : 1000 = 0,24

   405 : 10 = 40,5

   405 : 100 = 4,05

   405 : 1000 = 0,405

   7,3 : 10 = 0,73

   7,3 : 100 = 0,073

   7,3 : 1000 = 0,0073

   0,08 : 10 = 0,008

   0,08 : 100 = 0,0008

   0,08 : 1000 = 0,00008

2. 1300 : 100 = 13,0

   1300 : 1000 = 1,3

   1300 : 100 = 13

3. Cada são-tomense bebe, em média, 0,27 ℓ de leite por dia.

4. 23,8 = 238 : 10 = 2380 : 100

   17,06 = 170,6 : 10 = 1706 : 100

   0,307 = 3,07 : 10 = 30,7 : 100

Página 90

1. 3450 x 0,1 = 345

   1285 x 0,01 = 12,85

   3,54 x 0,001 = 0,00354

   0,7 x 0,001 = 0,0007

   3450 : 0,1 = 34500

   1285 : 0,01 = 128500

   3,54 : 0,001 = 3540

   0,7 : 0,001 = 700

2. A distância entre cada degrau é 0,16 m ou 16 cm.

3. 27 < 350 x 0,1 < 51

   13 < 1400 x 0,01 < 15

   6 < 0,001 x 7000 < 8

4. 3 x 0,1 x 5 = 1,5

   25 x 0,01 x 2 = 0,5

   0,5 x 703 x 20 = 7030

Página 91

1. 14 : 0,1 = 140

   14 : 0,01 = 1400

   14 : 0,001 = 14000

   0,013 : 0,1 = 0,13

   0,013 : 0,01 = 1,3

   0,013 : 0,001 = 13

   6,8 : 0,1 = 68

   6,8 : 0,01 = 680

   6,8 : 0,001 = 6800

2. 37 : 0,1 = 370

   37 : 1 = 37,0

   37 : 0,01 = 3700

   4,93 : 0,001 = 4930

   4,93 : 0,1 = 49,3

   4,93 : 1 = 4,930

3. 50 < 6 : 0,1 < 70

   400 < 5 : 0,01 < 600

Página 93

50 – (4 x 11)

13 + (3 x 30)

100 : (10 + 15)

Página 95

Exercícios e Problemas

1. 13,25 + 3 x 0,75 = 15,50

   2,4 x (7 + 11,03) = 43,272

   7,99 – 12,5 : 5 x 3,1 = 0,24

19,4 – (3,2 + 2,4) : 8 = 18,7

2. quociente: 260 dividendo: 2348

   resto: 8 divisor: 9

   2 + 3 + 4 + 8 = 17

   17 : 9 = 1 resto 8

   O resto é o mesmo da divisão anterior.

   Por exemplo: 349 : 9 = 38 resto 7

   3 + 4 + 9 = 16 16 : 9 = 1 resto 7

   Conclusão: Um número é divisível por 9 se a soma dos seus algarismos o for.

3. 37 + $\boxed{3}$ 307 + $\boxed{3}$

   123 + 2 486 + 4

4. Por exemplo:

   473 473 : 7 = 67 639 resto 0

   67 639 : 11 = 6149 resto 0

   6149 : 13 = 473 resto 0

   Isto acontece porque:

   473 x 13 x 11 x 7 = 473 x (10 + 3) x (10 + 1) x 7

   = 473 x (100 + 10 + 30 + 3) x 7

   = 473 x (700 + 70 + 210 + 21)

   = 473 x (700 + 70 + 210 + 20 + 1)

   = 473 x (1000 + 1)

   = 473000 + 473

   = 473473

5. 3 • 6

   4 hipóteses

   0; 3; 6 ou 9

   20 •

   3 hipóteses

   1; 4 ou 7

• 4 •

30 hipóteses

042	342	642	942
045	345	645	945
048	348	648	948
141	441	741	
144	444	744	
147	447	747	
243	543	843	
246	546	846	
249	549	849	

6. $(9 - 6) : 3 + 4 = 5$

$9 - (6 : 3) + 4 = 11$

$2 \times (3 + 6) : 3 = 6$

$(2 \times 3) + (6 : 3) = 8$

7. Cada quilo de café do lote custa 74 250 Dbs e com ele podem fazer-se 302 embalagens de 250 g cada.

8. O Sr. Américo pode comprar 15 grades de 24 garrafas cada.

Faltam 9 garrafas para encher mais uma grade.

9.

	Divisão por 2		Divisão por 3			Divisão por 5				
	resto		resto			resto				
	0	1	0	1	2	0	1	2	3	4
49		X		X						X
555		X	X			X				
372	X		X					X		
198	X		X						X	

Unidade 5

Página 99

Tabela de frequências

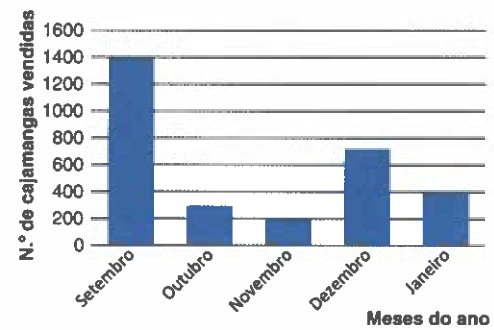
Avaliação dos alunos	MB	B	S	Ins
N.º de alunos	卌 III	卌 卌 IIII	卌 卌 卌 II	卌

A frequência da avaliação Bom é 14.

Página 102

1. Cada quadrícula vale 200.

Meses	N.º de cajamangas vendidas
Setembro	1400
Outubro	300
Novembro	200
Dezembro	700
Janeiro	400



2. N.º de alunos = 27

Peso = 840,5 kg

Valor médio = 840,5 : 27

O valor médio do peso dos alunos é 31,1 kg.

A moda é 31,5 kg.

O valor médio e a moda têm valores muito próximos um do outro.

Página 104

Exercícios e Problemas

1. Fevereiro e Abril.

Em Maio exportou 350 sacos de café.

Janeiro.

2. Cada saco representa 1400 kg de cacau.

Em 2008 a produção de cacau foi de 5600 kg.

3. Exportaram-se para S. Tomé e Príncipe 5400 toneladas de materiais de construção, naquele ano.

$600 + 9 \times 600 + 4 \times 600 + 7 \times 600 =$

$= 21 \times 600$

$= 12\ 600$

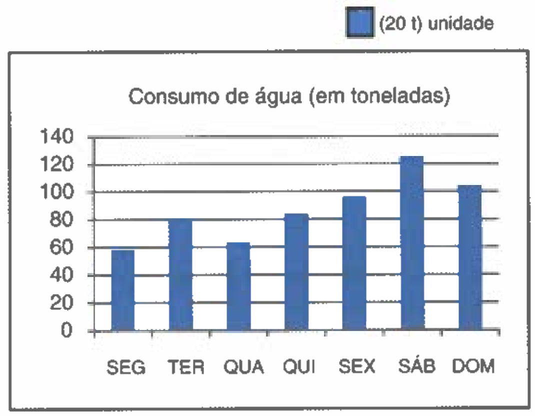
$12\ 850 = 12\ 600 + a$

$a = 12\ 850 - 12\ 600$

$a = 250$

Para Angola exportaram-se 250 toneladas de materiais de construção naquele ano.

4.



Unidade 6

Página 113

$\frac{1}{6} = \frac{2}{12}$ $\quad \frac{2}{6} = \frac{4}{12}$ $\quad \frac{5}{6} = \frac{10}{12}$

$\frac{4}{6} = \frac{8}{12}$ $\quad \frac{3}{6} = \frac{6}{12}$ $\quad \frac{6}{6} = \frac{12}{12}$

Página 115

1. $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$

2. $A \longrightarrow \frac{1}{10}$ $\quad C \longrightarrow \frac{15}{10}$ $\quad E \longrightarrow \frac{34}{10}$

$B \longrightarrow \frac{8}{10}$ $\quad D \longrightarrow \frac{22}{10}$

3. med $\overline{AB} = 1$

med $\overline{CD} = \frac{1}{3}$ med $\overline{AB}$

med $\overline{EF} = \frac{2}{3}$ med $\overline{AB}$

med $\overline{GH} = 2$ med $\overline{AB}$

med $\overline{IJ} = \frac{4}{3}$ med $\overline{AB}$

As medidas dos comprimentos dos segmentos são:

$\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$; 2 ; $\frac{4}{3}$

4.

$2 = \frac{12}{6}$ $\quad 2 = \frac{120}{60}$ $\quad 4 = \frac{24}{6}$ $\quad 4 = \frac{240}{60}$

$3 = \frac{3}{6}$ $\quad 3 = \frac{180}{60}$ $\quad 5 = \frac{30}{6}$ $\quad 5 = \frac{300}{60}$

5.

$0{,}47 = \frac{47}{100}$ $\quad 2{,}6 = \frac{26}{10}$

$0{,}09 = \frac{9}{100}$ $\quad \frac{27057}{1000}$

6.

$1 : 4 = \frac{1}{4}$ $\quad 6 : 3 = \frac{3}{6}$ $\quad 1 : 6 = \frac{1}{6}$

$6 : 5 = \frac{5}{6}$ $\quad \frac{5}{4} = 5 : 4$ $\quad 4 : 4 = \frac{4}{4}$

$\frac{3}{8} = 3 : 8$ $\quad \frac{2}{9} = 2 : 9$ $\quad \frac{6}{4} = 6 : 4$

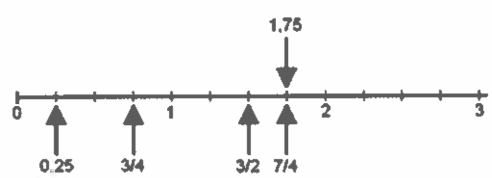
7.

$\frac{6}{3}$ e $\frac{4}{4}$

8.

$\frac{5}{10} = 0{,}5$ $\quad \frac{7}{100} = 0{,}07$ $\quad \frac{5}{4} = 1{,}25$ $\quad \frac{38}{1000} = 0{,}038$

9.



Página 119

1.

$\frac{2}{3} < \frac{4}{3}$ $\quad \frac{5}{2} < \frac{5}{9}$ $\quad \frac{6}{7} < \frac{5}{7}$

$\frac{9}{14} < \frac{3}{14}$ $\quad \frac{9}{4} < \frac{9}{2}$ $\quad 1\frac{3}{4} < \frac{7}{4}$

2.

$\frac{1}{9} < \frac{2}{7} < \frac{1}{3} < \frac{5}{4} < 2 < \frac{20}{9}$

3.

$5 < \frac{43}{8} < 6$

4. Apenas o 3.

5.

$\frac{3}{7} < \frac{6}{7}$ $\frac{5}{4} > \frac{5}{12}$ $\frac{1}{9} < \frac{1}{3}$ $1,2 > \frac{4}{5}$

6.

$4 < 4,66 < \frac{14}{3} < 4,67 < 5$

$7 < 7,16 < \frac{43}{6} < 7,17 < 8$

$4 < 4,25 < \frac{34}{8} < 4,26 < 5$

7.

$\frac{48}{70} = \frac{24}{35}$ $\frac{8}{24} = \frac{1}{3}$ $\frac{40}{200} = \frac{1}{5}$ $\frac{50}{90} = \frac{5}{9}$

Página 125

1. 5,695 ; 390,75 ; 56,05

2.

$\frac{3}{4} + \frac{5}{6} = \frac{9}{12} + \frac{10}{12} = \frac{19}{12} = 1\frac{7}{12}$

$\frac{7}{6} + \frac{1}{3} = \frac{7}{6} + \frac{2}{6} = \frac{9}{6} = 1\frac{3}{6} = 1\frac{1}{2}$

$1 + \frac{3}{5} = \frac{5}{5} + \frac{3}{5} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$

3. 4,09 ; 363,58

4. $0,6 + 7 - 1,3 = 7,6 - 1,3 = 6,3$

$9 - \frac{3}{5} + \frac{4}{10} =$

$= \frac{90}{10} - \frac{6}{10} + \frac{4}{10} =$

$= \frac{84}{10} + \frac{4}{10} =$

$= \frac{88}{10} =$

$= 8,8$

Página 126

Exercícios e Problemas

1.

- A quarta parte de uma hora ou a quarta parte de 60 minutos são 15 minutos.
- Metade de uma dúzia ou 6 ovos.
- Um bilhete que custa metade do preço.
- Três quartos de 60 min. são 45 min.
- Um quarto de quilo de frango são 250 g.

2.

$2 < \frac{13}{6} < 3$

$3 < 3\frac{2}{3} < 4$

$1 < \frac{11}{6} < 2$

$4 < \frac{22}{5} < 5$

3. O Juvenal lê mais depressa porque lê uma palavra em 0,52 s enquanto que o Ulisses lê cada palavra em 0,62 s.

4. A – Isabel C – Jorge

B – Ulisses D – Alzira

5.

$\frac{1}{10} ; \frac{8}{10} ; \frac{15}{10} ; \frac{22}{10} ; \frac{34}{10}$ — Fracções

0,1 ; 0,8 ; 1,5 ; 2,2 ; 3,4 — Decimais

6.

$\frac{4}{5} \times 1\,600\,000 = 1\,280\,000$ Dbs.

$1\,600\,000 - 1\,280\,000 = 320\,000$

Sobraram 320 000 Dbs.

Unidade 7

Página 136

1. $\angle ABC = 50°$ $\angle GHI = 30°$

$\angle DEF = 90°$ $\angle JLM = 120°$

2. $A\hat{B}D = 90°$

$C\hat{B}E = 90°$

3.

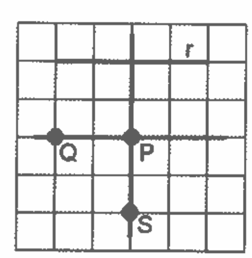
Fig. 1 = — Fig. 3 = 25°

Fig. 2 = 120° Fig. 4 = —

Exercícios e Problemas

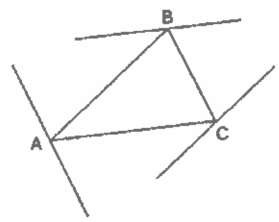
Página 139

1.

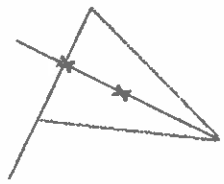


2. Na figura encontro 9 triângulos.

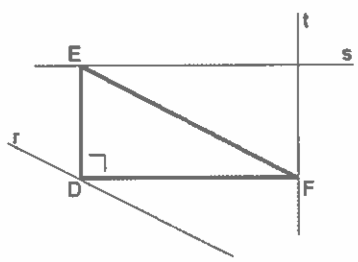
3.



4.



5.



As rectas *s* e *t* são perpendiculares.

6.

Ângulo	Amplitude	Classificação
5	27°	Agudo
1	40°	Agudo
3	85°	Agudo
2	120°	Obtuso
4	145°	Obtuso

Ângulos agudos 1, 3 e 5

Ângulos obtusos 2 e 4

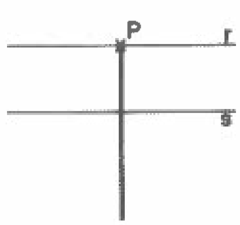
7. 180° – (36° + 48°) =

= 180° – 84°

= 96°

O ∢*ABC* mede 96°.

8.



9. O triângulo [*ABC*], quanto aos lados, é um triângulo isósceles.

O triângulo [*ADB*], quanto aos ângulos, é um triângulo rectângulo em D.

[*CE*] é perpendicular a [*AB*].

[*AC*] e [*CB*] são dois segmentos de recta com o mesmo comprimento.

10. 8:00 — ângulo de 240°

3:30 — ângulo de 75°

9:00 — ângulo de 270°

1:00 — ângulo de 30°

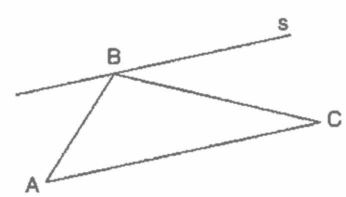
• Às 3:00 e às 9:00 o ∢ é recto.

• Entre as 14:00 e as 16:00 o ponteiro mais pequeno roda 60°.

• Entre as 16:00 e as 21:00 o ponteiro mais pequeno roda 150°.

• Entre as 3:00 e as 18:00 o ponteiro mais pequeno roda 450°.

11.



12. 60° ; 30°

Unidade 8

Página 144

1. Fig. A — V = 6 Fig. D — V = 11

Fig. B — V = 13 Fig. E — V = 8

Fig. C — V = 8

2. Os poliedros das figuras *C* e *E* têm o mesmo volume.

Página 145

Fig. 1 — V = 36 cm³

Fig. 2 — V = 36 cm³

Página 148

1. $V = 9u$

$V = 9 \times (2 \times 2 \times 2)$

$= 9 \times 8$

$= 72\ cm^3$

2. A — $V = 60cm^3$

B — $V = 64cm^3$ $B < A < C$

C — $V = 52cm^3$

Exercícios e Problemas

Página 151

1. $2{,}305\ m^3$; $3700\ m^3$; $0{,}020704\ m^3$

2. $14\ 000\ dm^3$; 75 l ; 80,3 cl

3. $0{,}4\ m^3 > 40\ 000\ cm^3 > 8\ dm^3 > 700\ 000\ mm^3 > 40\ cm^3$

4. Livro — dm^3

CD — cm^3

Sala — m^3

5. Arrumam-se 180 cubos de 3 cm de aresta.

6. O volume do cubo de 4 cm de aresta é $64\ cm^3$.

7. A área de uma face do cubo é $25\ dm^2$.

O volume do cubo de 5 dm de aresta é $125\ dm^3$.

8. $V = 0{,}24 + 0{,}216 + 3{,}84$

$= 4{,}296$

O volume do novo sólido é $4{,}296\ dm^3$.

9. Como $36 = 6 \times 6$

$18 = 6 \times 3$

$12 = 6 \times 2$

A caixa fica cheia com 36 cubos de 6 cm de aresta.

10. Na caixa com 24 cm de aresta arrumam-se 1728 cubos de 2 cm de aresta ou 512 cubos de 3 cm de aresta ou 64 cubos com 6 cm de aresta ou 8 cubos com 12 cm de aresta.

11. Como o cubo tem 12 arestas o comprimento de cada uma é 13 mm.

O volume desse cubo é $2197\ mm^3$.

12. A área do campo é $320\ m^2$.

O volume calcula-se multiplicando a área da base pela altura, logo:

$13 = 320 \times a$

A altura é 4 cm.

13. O volume calcula-se da seguinte forma:

$V = c \times l \times a$

O comprimento é 3 l, a altura é o que queremos calcular e a largura l é igual a 5 cm.

$225 = 15 \times 5 \times a$

$a = 3$

A altura é 3 cm.

14.

Volume do paralelepípedo $240\ cm^3$

Volume do cubo $27\ 000\ cm^3$

O cubo tem maior volume.

15.

Área de uma face do cubo	$a \times a = a^2$
Área se duplicarmos a aresta	$2a \times 2a = 4a^2$
Volume de um cubo	$a \times a \times a = a3$
Volume se duplicarmos a aresta	$2a \times 2a \times 2a = 8a^3$

A área torna-se o quádruplo da inicial e o volume o óctuplo.

16.

Volume de um pacote de 1 kg de açúcar: $1\ dm^3$

Volume de uma caixa de bolo com a forma de prisma quadrangular: $27\ dm^3$

17.

Volume de um degrau $= (100 \times 12 \times 32)\ cm^3$

$= 38\ 400\ cm^3$

Como o volume da figura corresponde ao de 6 degraus, temos:

$V = (6 \times 38\ 400)\ cm^3$

$= 230\ 400\ cm^3$

Quantidade de passadeira, em cm:

$(3 \times 32) + (3 \times 12) =$

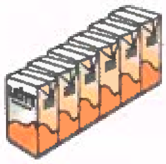
$= 96 + 36$

$= 132$

São necessários 132 cm ou 1,32 m de passadeira.

18. Dimensões da embalagem de 6 pacotes, em cm:

(2 x 9,5) ; (3 x 6,5) ; 16,5



Um exemplo:

Dimensões da embalagem, em cm:

9,5 ; (6 x 6,5) ; 16,5

19. Dimensões de 1 bolacha, em cm:

5 ; 7 ; 0,4

Hipóteses de guardar as 24 bolachas:

1 camada de 24

2 camadas de 12

3 camadas de 8

4 camadas de 6 – corresponde à caixa da figura

6 camadas de 4

8 camadas de 3

12 camadas de 2

24 camadas de 1

Dimensões das caixas

Por exemplo:

1 x (24 x 5) x 7 x 0,4 ou

1 x (24 x 7) x 5 x 0,4 ou

1 x (24 x 0,4) x 7 x 5

(para o caso de 1 camada de 24)

4 x (6 x 5) x 7 x 0,4 ou

4 x (6 x 7) x 5 x 0,4 ou

4 x (6 x 0,4) x 7 x 5

(para o caso de 4 camadas de 6)

Ciências Naturais e Sociais

Breve caracterização do planeta Terra

1. O Planeta Terra

A Terra no Sistema Solar

Com esta breve introdução pretende-se que os alunos reconheçam que a Terra é um planeta pertencente ao Sistema Solar e identifiquem a sua localização neste sistema, bem como a sua estrutura e composição interna.

Desde 1957 que os russos e americanos têm colocado no Espaço naves e estações espaciais. Esses engenhos, bastante complexos, têm fornecido valiosos dados acerca do Espaço.

Assim, sabemos hoje que, afinal, o Universo é o conjunto de milhares de milhões de galáxias associadas em grupos.

As galáxias são como que enxames de estrelas e, a nossa galáxia, a Via Láctea, não é mais do que uma das milhares de milhões de galáxias que constituem o Universo.

A Via Láctea contém mais de cem mil milhões de estrelas e uma dessas estrelas é o Sol.

Hoje sabemos, também, que o Sol não é o centro do Universo como outrora se pensava, mas que é apenas mais uma estrela entre os milhões que aí existem.

À volta do Sol giram oito planetas principais e alguns cometas. Alguns destes planetas possuem satélites também chamados de planetas secundários. Ao conjunto formado pelo Sol e pelos astros que giram em torno dele damos o nome de Sistema Solar.

Um desses planetas, o terceiro a contar do Sol, chama-se Terra e, devido às suas condições muito particulares, tem vida.

Poderá iniciar a exploração deste tema pedindo aos alunos que leiam em casa o primeiro texto e que recordem o que já aprenderam em anos anteriores sobre o Sistema Solar e a posição da Terra nesse sistema.

Poderá posteriormente iniciar uma discussão com os seus alunos colocando-lhes as seguintes questões:

- O que é o Sistema Solar.
- Quais os astros que o compõem.
- Que características diferenciam esses astros uns dos outros.
- Qual a posição da Terra nesse sistema.
- Que tipo de movimentos tem e quais as suas consequências.
- Qual o aspecto da Lua quando a observam da Terra.
- Que indicações têm quanto ao aspecto da Terra quando observada do espaço.

Aproveite os conhecimentos anteriores dos alunos e as suas dúvidas para desenvolver o tema. Se possível recorra a imagens dos planetas e outros astros para que os alunos possam observar as características e comparar. Poderá ainda recorrer a um planisfério (se não for possível use a imagem do manual) para que os alunos identifiquem a proporção entre oceanos e continentes.

A Terra: sua constituição interna

Com excepção da superfície terrestre só temos acesso a uma ínfima parte do interior do nosso planeta. Com a ajuda de diversos métodos foi possível elaborar um modelo geral da estrutura da Terra. De entre os vários métodos salientam-se o estudo dos materiais expelidos pelos vulcões e o estudo das características da propagação das ondas sísmicas.

Após a leitura do texto sobre a constituição interna da Terra procure esclarecer os seus alunos sobre alguns termos que tenham menos significado para eles, como, por exemplo, a palavra geólogo ou porque é que se fala sempre numa hipótese sobre a constituição da Terra.

Discuta com eles o que é uma hipótese e porque se aplica neste caso.

Poderá orientar os seus alunos para a construção de um modelo, em barro, sobre a constituição interna da Terra, em que sejam visíveis as diferentes camadas que a compõem.

Após este trabalho poderá pedir-lhes que realizem as actividades no manual, que deverão ser posteriormente apresentadas e discutidas na turma.

Onde existe vida?

Com esta secção pretende-se que os alunos desenvolvam a ideia de que existem seres vivos em quase todos os locais da Terra, mesmo nos ambientes mais adversos.

Para iniciar este tema, poderá começar por questionar os alunos sobre os locais da Terra em que não existe vida. Realmente, são muito poucos os locais do nosso planeta em que a vida não está presente. Apenas naqueles em que a lava incandescente não o permite. Existem seres vivos na hidrosfera, na litosfera e na atmosfera.

De seguida, poderá questionar os alunos acerca das características comuns a todos os seres vivos. Com base nas respostas dos alunos, explore as características comuns referidas no manual.

Depois de os alunos terem lido esta secção do Manual (na sala de aula ou em casa), peça-lhes para responderem ao questionário incluído na secção Actividades.

2. Formas de observação e de representação do espaço geográfico

Diferentes formas de observação da superfície terrestre

A superfície terrestre tem sido objecto de muitos estudos através de diferentes ciências que a perspectivam de modos complementares. Os geólogos, os botânicos, os geofísicos, os historiadores, os demógrafos, os geógrafos perspectivam-na, estudam-na e valorizam-na de modos diferentes. Na perspectiva da Geografia, o espaço terrestre deve ser metodicamente pensado através do estudo das intersecções e das interacções dos diferentes fenómenos que nele ocorrem, procurando-se deste modo compreender os padrões de organização territorial que se observam. É exactamente este espaço que se identifica como sendo o espaço geográfico.

Qualquer estudo sobre o espaço geográfico obriga a diferentes formas de observação, sendo a mais completa a observação directa. Esta forma de observação permite recolher os elementos que são passíveis de serem transmitidos pelas formas de observação indirecta mais todos aqueles que não se podem registar e que, por exemplo, podem ter a ver com o domínio do sensorial. Uma coisa é procurarmos analisar o clima através de imagens e de dados estatísticos, outra coisa é sentirmos o conforto ou desconforto do clima, o que nos pode ajudar a compreender alguns factores de distribuição da população ou factores de localização de determinadas estruturas turísticas. Por esta razão, é que o recurso às diferentes formas de observação indirecta – os filmes, as fotografias, as imagens de satélite, entre outras – não substitui totalmente a observação directa.

Em termos pedagógicos, é aconselhável que os alunos, desde cedo, se habituem a estudar os fenómenos espaciais com o recurso a diferentes formas de observação indirecta e que discutam e compreendam a complementaridade que existe entre elas. No entanto, sempre que possível, deve-se complementar esse estudo com a observação directa, deslocando os alunos até ao próprio local onde ocorrem os fenómenos. Uma actividade possível será confrontarem uma fotografia ou uma pintura antiga da sua localidade com o que observam actualmente. Este exercício permite-lhes identificarem novos elementos na paisagem, novas formas de organização do território, novos padrões espaciais e discutirem os processos de mudança que existiram, pensando nas necessidades que os originaram e nas vantagens e desvantagens que trouxeram.

Representação do espaço geográfico

O espaço da superfície terrestre pode ser representado de diferentes formas, sendo os mapas a forma mais comum. Os mapas podem ter diferentes escalas, sendo os de pequena escala os que representam maiores áreas da superfície terrestre (por exemplo, 1/25 000 000, o que significa uma grande redução), como é o caso dos mapa-mundo ou planisférios, e os de grande escala (por exemplo, 1/5000, o que significa uma pequena redução) os que representam menores áreas da superfície terrestre. Naturalmente que os primeiros permitem contextualizar melhor os fenómenos a estudar e os segundos contêm uma informação mais pormenorizada sobre esses fenómenos. Assim, ao estudarmos um determinado fenómeno ou território, é conveniente utilizarmos mapas com diferentes escalas de modo a podermos estudá-lo em diferentes níveis de análise.

Sendo o mapa uma representação gráfica simplificada da realidade, sempre que possível os alunos devem confrontar o mapa, ou a planta, com a própria realidade. Nas actividades de campo é vantajoso levar uma planta ou um mapa da área a visitar de modo que os alunos possam confrontar a observação directa que fazem do território com a representação do mesmo e tomem consciência das suas vantagens e limitações.

A utilização regular de mapas permite aos alunos identificarem e compreenderem a necessidade de os mesmos terem todos os elementos essenciais: o título, a orientação, a escala e a legenda. Os alunos também poderão construir as suas próprias representações cartográficas, por exemplo da área da escola, atribuindo eles o título; marcando a orientação; escolhendo eles os símbolos que vão utilizar para representar os fenómenos e que irão constituir a legenda; e, se forem capazes, fazerem uma representação gráfica da escala, ainda que aproximada.

3. Os processos de orientação

A orientação é uma necessidade essencial do dia-a-dia, quer por motivos pessoais quer por motivos económicos ou de estudo. Como foi explicado no Manual do Aluno, ela pode fazer-se de várias maneiras: pelo Sol, através da utilização da bússola ou também através de mapas. Estes processos de orientação são complementares entre si, pois permitem níveis diferentes de precisão. A nível das actividades didácticas deverão utilizar-se estes três processos de modo que os alunos compreendam as limitações e as vantagens de cada um deles.

À medida que os alunos vão progredindo nos seus estudos, deverá existir o cuidado de ir fomentando o emprego de uma linguagem geograficamente mais correcta, nomeadamente através da utilização dos pontos cardeais como referência para a orientação. Em vez de se empregarem sistematicamente expressões como "o vento sopra do lado do mar" poderá fomentar-se, pelo menos em determinados contextos mais escolares, o emprego de uma expressão alternativa como "o vento sopra de Oeste" (se for o ponto cardeal Oeste o adequado, evidentemente).

O emprego da bússola não é tão frequente por ser um instrumento de orientação menos comum, relativamente à realidade social da maioria dos alunos e que exige algum conhecimento mais aprofundado, por exemplo, sobre a questão da declinação magnética. De todos os modos, mesmo que na escola não exista nenhuma bússola, os alunos deverão ter conhecimento da sua existência, da sua forma de emprego e do seu modo de leitura. Se houver um íman na escola, poderá ser construída uma bússola simples. Primeiro é necessário friccionar a ponta de uma agulha no íman para que fique magnetizada. Depois coloca-se a agulha, presa por fita-cola, em cima de uma rodela de cortiça ou de esferovite e põe-se a flutuar num recipiente com água. A rodela irá rodar e estabilizar quando a ponta magnetizada da agulha indicar o norte magnético.

4. Rochas e solos como suporte de vida

Rochas e actividades humanas

Quando olhamos para uma montanha ou pensamos na imensidão dos fundos oceânicos temos a ideia de que essas coisas sempre ali estiveram e sempre ali estarão. Dos seres vivos sabemos que nascem e morrem, que aparecem e desaparecem, dos montes e dos vales temos a impressão de eternidade. Nada mais falso. Onde hoje é uma montanha pode já ter sido mar e onde hoje é mar pode ter existido um continente. É que a Terra não é estática e todos os dias a superfície do nosso planeta se vai transformando, só que tão lentamente que os nossos olhos e as nossas vidas são pequenos para nos apercebermos.

Para o estudo das rochas e solos como suportes de vida convém que os alunos se apercebam da sua importância para a sobrevivência de todos os seres vivos, plantas e animais, onde se inclui o próprio ser humano. Existe um equilíbrio natural entre estes elementos que muitas vezes é quebrado pelas intervenções humanas que tanto pode ser o excesso de exploração, acabando com as reservas de muitas matérias-primas, ou com a alteração de determinados ambientes tornando-os incapazes de se regenerarem.

Realize com a sua classe actividades de observação como as indicadas no Manual, de forma que eles se apercebam do modo como algumas plantas se instalam nas rochas e da intensa actividade dos seres vivos que as habitam. Pode pedir-lhes que se organizem em grupos de observação de uma determinada zona de rocha e que registem os locais e a forma como algumas plantas se instalaram nela. Convém que os alunos façam registos do que observam de forma escrita ou recorrendo a desenhos que exprimam as suas observações.

Outros grupos podem dedicar-se à observação de amostras de solo como é indicado na actividade do Manual e registem o que observam.

De regressao à sala pode pedir a cada grupo que organize sob a forma de relatório aquilo que observaram. Para a organização deste relatório deverão registar o local, o dia e a hora de observação.

Depois de organizados os relatórios poderá elaborar uma apresentação de cada grupo seguida de discussão e síntese daquilo que observaram.

Para que os alunos tenham a noção da nossa dependência das rochas como matéria-prima, peça-lhes que realizem a actividade sugerida no Manual, elaborando listas de materiais de uso diário com essa origem. Esses materiais podem estar no estado original ou transformados noutros. Sugira-lhes que confrontem as suas listas e que as completem de forma a estabelecer uma única, que dê uma perspectiva alargada das nossas necessidades em relação ao uso das rochas.

Solos e actividades humanas

Os solos, dos quais tanto dependemos, têm alguns inimigos, um dos quais é o ser humano, por exemplo quando destrói a vegetação das encostas dos montes colocando o solo a descoberto e sujeitando-o assim à acção erosiva das chuvas e ventos.

Para que os alunos compreendam este fenómeno sugere-se a realização da actividade que pode responder à questão: «Qual a acção da água no solo?», de forma que eles se apercebam da necessidade de proteger os solos mantendo a vegetação que os cobre.

5. A água como suporte de vida

Com este capítulo pretende-se que os alunos tomem consciência da importância da água para os seres vivos, conheçam a sua distribuição na Natureza, as suas propriedades, o impacto da actividade humana e as possíveis formas de tratamento da água. Trata-se de um recurso escasso que é necessário preservar.

A água é um elemento essencial quer à vida na Terra quer na compreensão dos fenómenos que ocorrem à sua superfície. As formas de vida que se conhecem dependem todas em maior ou menor grau da existência de água e sem ela a vida não seria possível. O ser humano é constituído essencialmente por água e, por isso, a sua sobrevivência está dependente da existência de ambientes naturais onde exista água em quantidade suficiente para satisfazer as suas necessidades. Quando observamos a sua distribuição à superfície terrestre, verificamos que as grandes concentrações humanas são sempre fora das regiões desérticas, preferencialmente junto a rios, lagos ou próximo do litoral. No entanto, a actividade humana tem tido um impacto negativo na qualidade da água pois os níveis de poluição têm vindo a aumentar. Esta situação tem criado uma necessidade premente de conseguir mecanismos de controlo satisfatório da qualidade da água e de definir políticas de gestão ambiental que sejam sustentáveis.

A água está presente nos oceanos, na atmosfera terrestre e nos continentes e ilhas, existindo um circuito que é sintetizado no ciclo da água. De facto, cada vez mais o estudo dos fenómenos meteorológicos que ocorrem na troposfera baseiam-se em modelos de análise que têm em conta não só elementos da atmosfera terrestre mas também elementos oceânicos, tendo em consideração as interligações existentes. Talvez o fenómeno meteorológico em que esta interligação oceano-atmosfera é mais conhecida do grande público seja o famoso El Niño. Também no estudo do modelado da superfície terrestre, é necessário ter sempre presente a acção da água sobre as rochas, considerando que ela é um dos principais agentes da geodinâmica externa. A escorrência das águas constitui um dos principais elementos de desgaste, transporte e acumulação de materiais, contribuindo significativamente para a formação do relevo terrestre. O estudo das dinâmicas associadas às redes hidrográficas, nomeadamente as causas e as consequências das variações dos caudais, permite compreender esta interligação entre a atmosfera, a hidrosfera e a litosfera.

Sob o ponto de vista didáctico, esta secção envolve a realização de várias experiências simples que podem ser realizadas com materiais de uso corrente. Logo, estas experiências que requerem materiais muito simples devem ser realizadas em contexto de sala de aula.

Todos os alunos, apesar de diferentes, procuram, constantemente, satisfazer a sua insaciável curiosidade sobre o mundo que os rodeia e a sua necessidade de manipular e compreender. As actividades experimentais constituem uma forma de descobrir o mundo e de satisfazer essa curiosidade natural dos alunos. Todos os alunos entram na escola com vivências, conhecimentos e crenças que fazem parte integrante da sua herança cultural ou que resultaram da sua acção sobre o meio envolvente. Os conhecimentos prévios e a curiosidade dos alunos deverão constituir o ponto de partida para um ensino das ciências activo e motivador. Os alunos devem poder testar as suas próprias teorias sobre o mundo de modo a encontrarem razões para alterá-las caso não se revelem correctas. O trabalho experimental, sempre que envolva a busca de soluções para problemas levantados pelo professor ou pela turma, constitui um instrumento adequado ao desenvolvimento de competências básicas (observar, classificar, prever, medir, inferir, interpretar e comunicar) e de competências científicas (identificação de variáveis, construção de tabelas e gráficos, descrição de relações entre variáveis, selecção e tratamento de informação, formulação de hipóteses, planeamento e execução de investigações), promovendo o pensamento crítico, a criatividade, a auto-aprendizagem e a capacidade de resolução de problemas.

Para além das actividades experimentais propostas, devem ainda realizar-se trabalhos de campo que permitam a observação directa dos fenómenos. Em todos os locais podemos encontrar manifestações da presença da água, quer ao nível do tipo de vegetação existente, quer nas formas de relevo e no tipo de solos existentes, quer ainda nas actividades económicas que aí se desenvolvem. A observação directa leva os alunos a tomarem uma consciência mais verdadeira não só da importância da água como também da necessidade de assegurar uma boa gestão dos recursos hídricos.

6. O ar como suporte de vida

Com este capítulo pretende-se que os alunos conheçam a composição, as propriedades e as aplicações do ar. É importante que os alunos adquiram, desde os primeiros anos de escolaridade, a noção de que o ar atmosférico é uma mistura de gases que têm propriedades distintas e consequentemente diferentes aplicações. Esta compreensão adquire-se através da realização de experiências que permitem testar as propriedades desses gases, pois não é algo que se possa observar directamente na Natureza.

Para além da composição do ar atmosférico, o aluno também deve ir adquirindo alguns conhecimentos sobre a estrutura vertical da atmosfera. Os fenómenos atmosféricos que se observam não ocorrem todos à mesma altitude, basta para tal observar atentamente o céu, tanto durante o dia como durante a noite. A maioria das nuvens encontra-se junto ao solo e as que se observam muito alto apresentam características distintas de tal modo que facilmente as identificamos como sendo nuvens altas. Para além das nuvens, existem outros fenómenos atmosféricos que se encontram apenas em grandes altitudes, como, por exemplo, o rasto deixado no céu pelas chamadas estrelas cadentes. A constatação destes fenómenos pode levar os alunos a pensarem que as características da atmosfera variam com a altitude, por exemplo, a maior parte do vapor de água existente encontra-se na baixa atmosfera, formando as nuvens. Daqui pode partir-se para a distribuição estratificada dos outros gases, por exemplo, do ozono estratosférico, e para a explicação da estrutura vertical da atmosfera.

Falando dos fenómenos atmosféricos, naturalmente que é importante falar sobre os estados de tempo e o clima em São Tomé e Príncipe. A observação e registo das variações diárias dos estados de tempo, bem como das suas implicações no dia-a-dia das populações, facilmente permitem aos alunos adquirirem a noção de que o estado de tempo é uma combinação circunstanciada dos elementos meteorológicos, limitada a um determinado momento e a um determinado local. Por outro lado, a análise dos gráficos com os valores médios da temperatura e da precipitação, ao longo do ano, principalmente quando essas médias mensais correspondem a registos de uma série de vários anos, permite aos alunos aperceberem-se do que são os estados de tempo característicos de cada período do ano e definir estações diferentes consoante essas características atmosféricas. No caso de São Tomé e Príncipe, que tem um clima equatorial, podemos falar de duas estações: a estação das chuvas e a chamada "gravana", que corresponde ao período em que se regista uma muito ligeira descida das temperaturas mas uma bem marcada quebra das precipitações.

Ainda nesta secção, pretende-se também que os alunos tomem consciência da importância do ar para os seres vivos e dos efeitos da actividade humana sobre a qualidade do ar, nomeadamente através dos impactos gerados pela poluição atmosférica, compreendendo a necessidade de preservar este recurso vital.

Também esta secção envolve a realização de várias experiências simples que podem ser feitas com materiais de uso corrente, de modo a serem facilmente concretizadas em contexto de sala de aula. Tal como já foi referido, para além das actividades experimentais que podem ser desenvolvidas dentro da sala de aula, sempre que possível, devem planear-se actividades de campo, onde se desenvolvam actividades experimentais directamente no terreno e também actividades de observação directa.

Os fenómenos meteorológicos, por exemplo, podem e devem ser observados directamente ao ar livre e os dados recolhidos no terreno constituem uma boa base de trabalho para as actividades a desenvolver posteriormente na sala de aula, como a construção de tabelas, de gráficos ou de cartografias.

Terra em transformação

7. Actividade da Terra

A Terra é um planeta dinâmico. Nada está estático, parado e nada é definitivo.

Diariamente, ocorrem fenómenos geológicos que modelam a superfície terrestre. Alguns intervêm como catástrofes na nossa existência; outros ocorrem de um modo tão lento que não nos apercebemos da sua acção.

Vulcões e sismos provam-nos a actividade interna da Terra e, também, a nossa impossibilidade de compreender e controlar a energia que ela possui. Contudo, a maior parte da actividade do nosso planeta ocorre de um modo silencioso e imperceptível para nós. Lentas transformações ocorrem todos os dias e a sua soma, ao fim de muitos milhões de anos, conduz a importantes alterações na superfície terrestre.

Para o estudo dos vulcões como fenómenos geológicos que intervêm na transformação da Terra aconselha-se uma reflexão/discussão, com os alunos, sobre as características das paisagens do país, se possível com recurso a imagens (fotografias, recortes de jornais ou revistas).

Esta discussão tem como objectivo verificar a contribuição da actividade vulcânica na construção das ilhas de S. Tomé e Príncipe.

Pode começar por colocar aos alunos questões do tipo:

- Sabem o que é um vulcão?
- Conseguem descrever um vulcão (podem fazer descrição oral ou desenhar)?
- Conseguem identificar nas paisagens de S. Tomé e Príncipe formações semelhantes a vulcões?

Poderá ler aos seus alunos relatos de erupções vulcânicas, retirados de livros ou de notícias dos jornais, e pedir-lhes para irem anotando as formas que assume a erupção vulcânica e as referências às partes constituintes do vulcão.

Será interessante escolher relatos de erupções submarinas, porque poderão descrever a formação de ilhas, o que se pode associar ao nascimento das ilhas que compõem S. Tomé e Príncipe.

Após a leitura, no Manual, das partes que constituem um vulcão e da sua localização na respectiva figura, poderá sugerir aos seus alunos que façam modelos de vulcões em materiais modeláveis diversos (barro, gesso, pasta de papel).

Em relação à actividade sísmica poderá seleccionar também notícias ou relatos da descrição de um sismo em que possam ser identificados os seus efeitos como agente transformador da Terra.

Realize essa leitura com os seus alunos ou peça-lhes que o façam. No final discuta com eles os efeitos do sismo, a forma como é percebido e possíveis medidas a tomar para salvar vidas e bens. Poderá, ainda, se achar conveniente, discutir as características de uma escala de medida de intensidade dos sismos (Mercalli).

8. Rochas e solos

As rochas

Rocha é um conjunto natural de um ou mais minerais que passaram por um processo de formação comum e que ocupam uma parte importante da superfície sólida da Terra.

Os geólogos consideram sob o ponto de vista da sua formação três tipos fundamentais de rochas:

1. Magmáticas ou ígneas – rochas formadas a partir do magma que se encontra no interior da Terra e que ou consolidaram na profundidade – distinguindo-se um ou mais minerais ou consolidaram à superfície – e originaram as chamadas lavas consolidadas e outros produtos resultantes das erupções vulcânicas.
   Exemplos: granitos, sienitos, cinzas vulcânicas, pedra-pomes e obsidiana.
2. Sedimentares – rochas originadas a partir de outras rochas ou matérias preexistentes, depositadas por acção mecânica, química ou biológica, geralmente em meio subaquático ou subaéreo.
   Exemplos: areias, arenitos, calcários, carvões, petróleo.
3. Metamórficas – rochas que se formaram a partir de outras, que foram nitidamente alteradas, tendo sofrido uma recristalização sob a acção de factores como elevadas temperaturas ou pressões. A acção desses factores fez-se sentir ou a grandes profundidades ou em regiões menos profundas, por acção da intrusão de massas magmáticas.
   Exemplos: gneisses, xistos, mármores.

As rochas ou fragmentos de rochas que encontramos à superfície da Terra estão, pois, a maior parte das vezes, em condições muito diferentes daquelas em que se formaram. Uma vez expostas a novas condições elas vão começar a reagir a um novo ambiente e para isso vão muitas vezes alterar-se, sendo essa alteração resultante de um reajustamento em relação a novas condições do ambiente.

Os solos

Como já vimos, quando uma rocha aflora à superfície da Terra, é submetida à acção de agentes atmosféricos (ventos, chuva, diferenças de temperatura, etc.) e biológicos (animais e plantas).

Começa então a sua crescente alteração que vai resultar em fragmentação, começando a criar uma camada de material desagregado, que se continuar no local, constitui o material inicial para a formação dos solos.

Ao mesmo tempo que se vai dando esta fragmentação vão aparecendo seres microscópicos que se vão fixando e que vão permitir o aparecimento de outros seres vivos mais complexos. Aumentando em número, crescem os efeitos que exercem sobre a camada inicial. A parte desse manto próxima da superfície é a mais afectada por tais organismos e vegetais superiores.

A alteração superficial vai abrir caminho a alterações em profundidade e vão-se formando camadas diferenciadas que correspondem a diferentes fases do processo de alteração. A essas camadas chama-se horizontes.

Para o estudo das rochas e solos sugere-se a realização de uma aula de campo que pode ser num local, escolhido, relativamente próximo da escola. Esta aula de campo, além de permitir a recolha de material para estudo, possibilitará ainda a chamada de atenção para aspectos da paisagem que poderão já ter sido tratados com os alunos. Permite ainda um contacto próximo com a Natureza e a verificação, por parte dos alunos, dos locais de onde é retirado o material para estudo. O conhecimento desde contexto poderá ajudar à compreensão dos conceitos a estudar.

A aula de campo deverá ser cuidadosamente preparada pelo professor. Assim:

1. Sugerem-se como locais a visitar, entre outros, um corte de uma estrada, uma exploração de materiais para construção, ou fundações para casas, recentemente abertas.
2. Após a escolha do local, o professor deve documentar-se e estudar as condições do local para a realização da aula de campo.
3. Deve ter em conta a inexperiência dos alunos neste tipo de aulas, não pretendendo mostrar muita coisa, nem tendo muita pressa.
4. Deve fazer, com os alunos, uma preparação cuidadosa da aula de campo.

Comece por discutir com os alunos os objectivos desta aula.

5. Poderá colocar-lhes as seguintes questões:
   – Como se formará o solo em cuja parte superior mergulham as plantas?
   – Quais serão os seus constituintes?
   – Todos os solos serão iguais?
   – Irão encontrar diferentes tipos de rochas?
   – Quais serão as suas características?
   – Como as irão classificar?
   – Qual será a sua origem?
6. A partir destas questões decida com os alunos que tipo de material precisam de recolher para estudo posterior.
7. Em seguida deverão decidir como vão fazer essa colheita, com que tipo de materiais e como a vão transportar e etiquetar.
8. Elabore com os alunos a lista de material necessário para a aula de campo, não esquecendo lápis e papel para tomar notas ou fazer esquemas para mais tarde elaborar um relatório.

Depois de tomadas estas decisões e após a recolha do material na aula de campo, os alunos poderão estudar a composição dos solos e identificar algumas das suas características realizando as actividades propostas no Manual.

Quanto à actividade proposta para a classificação de rochas, usando a chave dicotómica, o professor deverá utilizar as amostras colhidas na aula de campo, mas será importante recorrer também à colecção de amostras da escola. Este recurso permitirá aos alunos classificarem uma variedade maior de rochas do seu país.

Se a escola não possuir uma colecção de rochas recolha antecipadamente amostras de areia da praia (de preferência branca e negra) e algumas amostras de calcário, para utilizar nesta aula.

Após a classificação das rochas, os alunos poderão proceder à leitura do Manual com o objectivo de as classificar quanto à sua origem.

Depois destas actividades os alunos deverão estar aptos para responder às questões postas inicialmente.

9. Relevo

A superfície terrestre está sujeita à influência quer dos agentes da geodinâmica interna quer dos agentes da geodinâmica externa. Com efeito, as formas de relevo que observamos são o resultado desta interacção entre todos estes agentes, tanto na sua génese como na sua evolução.

Os agentes da geodinâmica interna, por exemplo, os sismos e os vulcões, têm um efeito construtivo de novos relevos. Muitas das erupções vulcânicas originam novos cones vulcânicos ou aumentam os cones já existentes, revigorando assim o relevo. Foi este fenómeno que esteve na base das formas de relevo principais existentes em São Tomé e Príncipe. Por vezes, o esvaziamento repentino do magma acumulado na câmara magmática pode originar o colapso dos cones vulcânicos, dando origem às chamadas caldeiras. Tanto os cones vulcânicos inactivos como o interior das caldeiras podem encher-se de água, originando lagoas, como é o caso da lagoa Amélia.

Do mesmo modo, os sismos também têm um efeito revigorante do relevo. Os grandes sismos fazem deslocar grandes massas continentais, originando deslocações verticais ou horizontais de blocos rochosos. Estas deslocações podem originar escarpas, aberturas no solo, elevações, abatimentos com formação de grandes fossas, etc., o que determina sempre uma alteração do relevo preexistente.

No sentido oposto, actuam os agentes da geodinâmica externa. A acção do vento, das chuvas, da escorrência das águas e do mar é no sentido do desgaste, do esbatimento das irregularidades, do aplanamento das elevações e do preenchimento das reentrâncias e das depressões. Isto é, toda a acção se conjuga no sentido da regularização das linhas de costa e de aplanação das áreas continentais e insulares. A velocidade com que estes fenómenos ocorrem não depende apenas da acção dos agentes anteriormente referidos mas está também dependente da natureza das próprias rochas. As rochas magmáticas e as rochas metamórficas, pela sua dureza, normalmente oferecem mais resistência à erosão do que as rochas sedimentares, que por se apresentarem normalmente mais brandas acabam por sofrer mais rapidamente o efeito da erosão.

A erosão mecânica ou química, provocada pelos vários agentes da geodinâmica externa, está associada não só a um processo de alteração e de desgaste das rochas mas também ao transporte dos fragmentos e à sua acumulação em locais mais baixos ou mais resguardados. A acção do vento e da água actua exactamente nestas três fases: desgaste, transporte e acumulação.

Para além das experiências simples que se podem fazer na sala de aula, mostrando aos alunos a forma diferenciada como as rochas se comportam relativamente à acção da água ou do vento, é importante que eles observem estes fenómenos directamente no terreno através da realização de actividades no exterior da sala de aula. O terreno perto da escola oferece sempre uma diversidade de materiais rochosos que permite discutir com os alunos a sua origem, as acções de desgaste a que têm sido sujeitos e os agentes de transporte que determinaram a sua deposição naquele local. Por outro lado, as formas de relevo que existem na área de implantação da escola podem sempre ser uma excelente base para o estudo da acção conjunta dos agentes, quer da geodinâmica interna, quer da geodinâmica externa.

A proposta de se construírem maquetas com o relevo da área tem-se mostrado como uma boa estratégia didáctica. Por um lado, obriga a uma observação cuidada do terreno, por outro lado promove a curiosidade e o questionamento dos alunos, ajuda na consolidação dos conceitos e permite também um trabalho multidisciplinar interessante, nomeadamente com a Expressão Visual.

Grandes unidades da superfície terrestre

10. Continentes e oceanos

Com este capítulo pretende-se consolidar e aprofundar conhecimentos que os alunos adquiriram nos anos anteriores sobre as grandes unidades ao nível da superfície terrestre: os oceanos e os continentes. O conhecimento sobre estas unidades deverá ser progressivo e deverá ir sendo aprofundado com novos conceitos e com novos elementos de referência. Embora não se pretenda um conhecimento baseado na memorização pura e simples de nomes e de definições, é importante que os alunos adquiram alguns elementos de referência, entre eles o conhecerem os continentes e os oceanos, saberem quais são os seus limites e, em alguns casos, as suas subdivisões principais, saberem identificar e localizar alguns países, rios e cadeias montanhosas. Estes elementos de referência fazem parte da cultura geral de qualquer cidadão e são muitas vezes utilizados para ajudar a situar outros fenómenos.

A aquisição destas referências deverá ser sempre feita com base na utilização de mapas. É exactamente o recurso constante aos mapas, a sua observação cuidada, a preocupação permanente de consultá-los para localizar os fenómenos que vão sendo estudados ou que ouvimos falar que faz com que aqueles elementos de referência acabem por ser naturalmente memorizados. Um mapa não deve ser um instrumento de memorização, um mapa deve ser um instrumento constante de trabalho e que de tão usado acabamos por memorizar os aspectos essenciais. Tal como os dicionários devem ser utilizados para tirar dúvidas, os mapas devem ser consultados sempre que não sabemos onde se localiza um determinado fenómeno, daí a importância da existência de um atlas nas escolas.

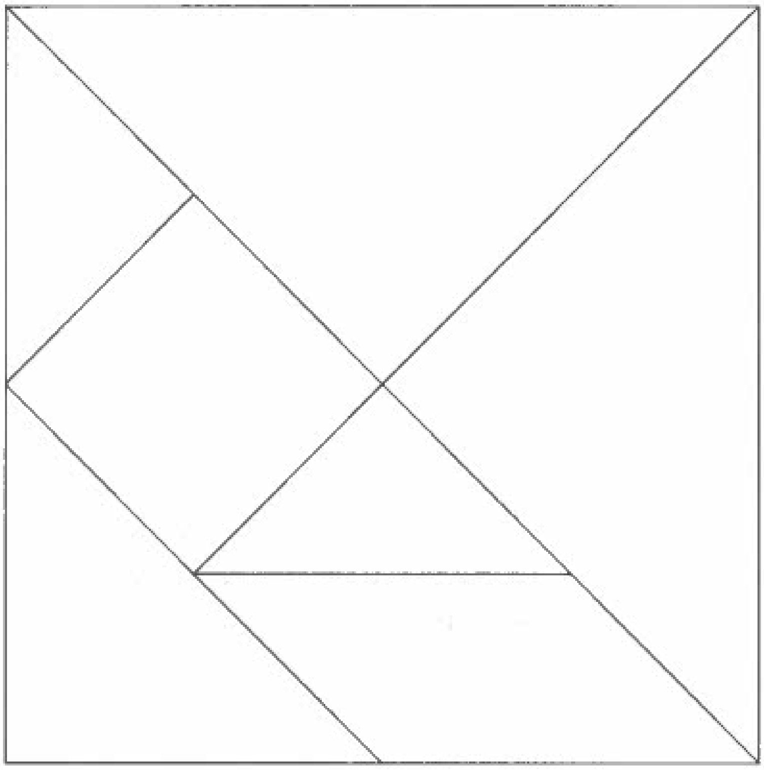
11. Continente africano: características físicas

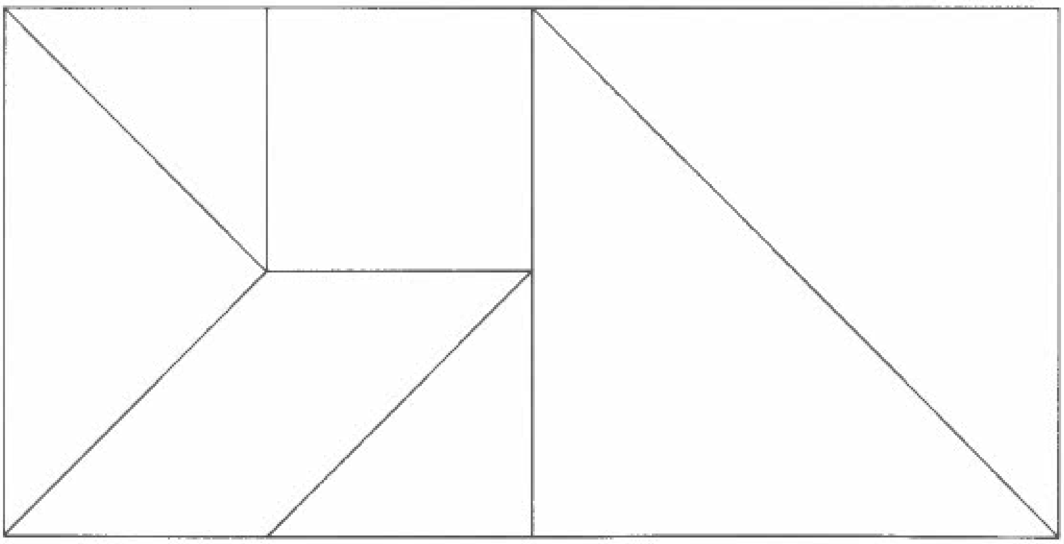
As referências e as sugestões metodológicas anteriormente feitas para as grandes unidades da superfície terrestre mantêm-se válidas para o estudo mais pormenorizado do continente africano. A relevância que é dada ao continente africano deve-se naturalmente ao facto de São Tomé e Príncipe ser um país de África. Evidentemente que é sobre este continente que os alunos têm mais informação, quer seja através da televisão e da rádio, quer seja através dos seus contactos familiares e sociais. Por outro lado, é este continente que o cidadão são-tomense deverá conhecer melhor, pois é dentro do seu contexto socioeconómico que o país irá desenvolver-se e irá estabelecer a maior parte das suas trocas culturais e económicas e aprofundar a maior parte das suas relações sociais e políticas.

Nesta primeira fase, tal como foi feito para os outros continentes, pretende-se que os alunos conheçam alguns elementos de referência importantes, ao nível da geografia física do continente, embora naturalmente num grau de pormenor mais aprofundado. Para além disso, também se pretende que os alunos compreendam alguns dos fenómenos naturais aí existentes, por exemplo, a existência de tantas cataratas neste continente, devido à sua estrutura em meseta, ou a diversidade do regime fluvial, relacionada com as características das precipitações existentes em cada região climática deste continente. Um dos fenómenos mais complexos é o caso dos biomas, que reflectem as condições de vida em cada uma das regiões climáticas e oceânicas do continente africano. O estudo dos biomas permite estabelecer um conjunto de interligações importantes entre os seres vivos que caracterizam cada um deles, as características climáticas dessas grandes regiões e as condições topográficas existentes.

Em termos didácticos, no que se refere ao estudo das características físicas do continente africano, mais uma vez se reforçam as referências já feitas sobre o trabalho contínuo com mapas. Em cada sala de aula deverá existir um mapa-mundo e um mapa de África, ainda que elementares. Na falta de material cartográfico em quantidade satisfatória na escola, poderá o professor conjuntamente com os alunos, partindo de bases cartográficas existentes nos manuais, elaborar o seu próprio mapa. Relativamente ao estudo dos biomas, poderá partir-se da análise de pequenos ecossistemas existentes em São Tomé e Príncipe, de forma que os alunos compreendam o tipo de relações que se estabelecem entre os vários elementos e depois, progressivamente, ampliem esse campo de estudo para ecossistemas maiores até chegar à dimensão dos biomas.

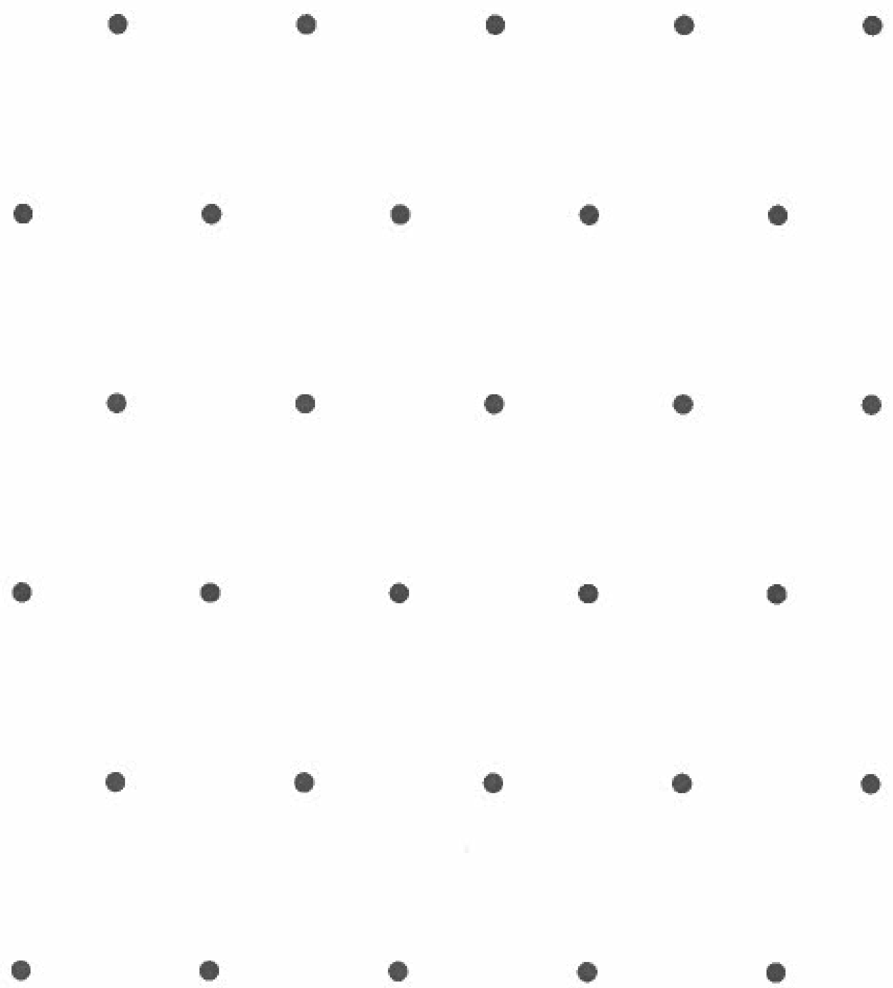
Tangram



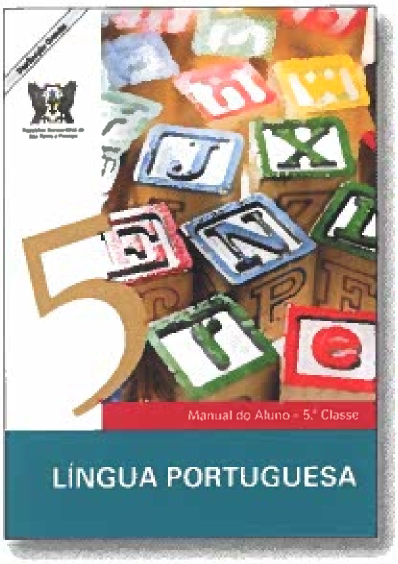


Geoplano 1

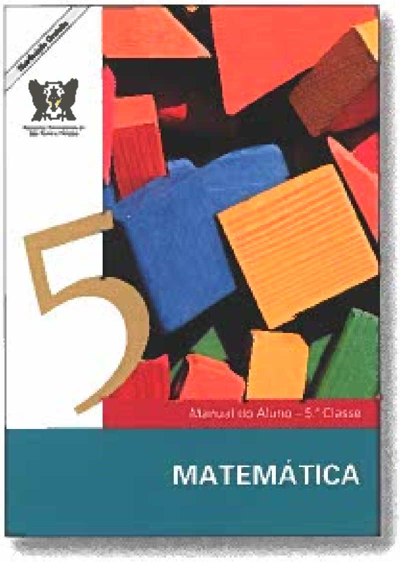
Geoplano 2



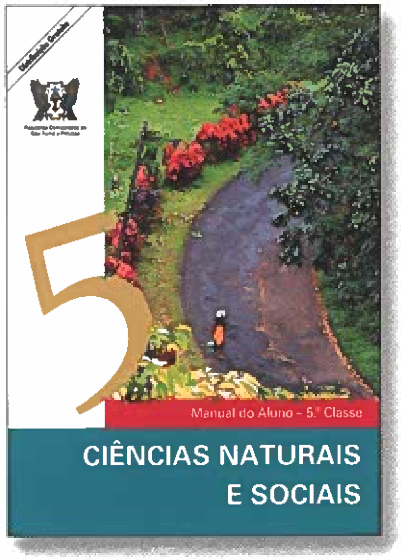
Títulos disponíveis



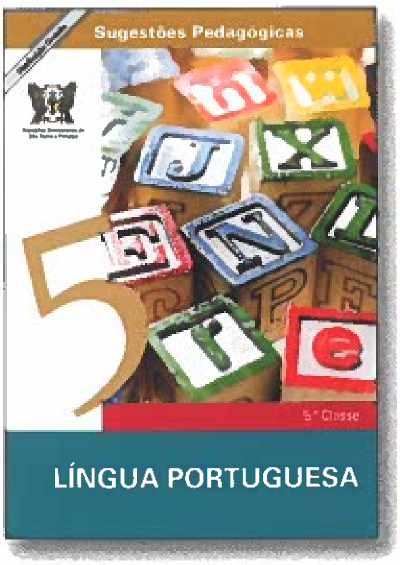
Língua Portuguesa
5.ª Classe



Matemática
5.ª Classe

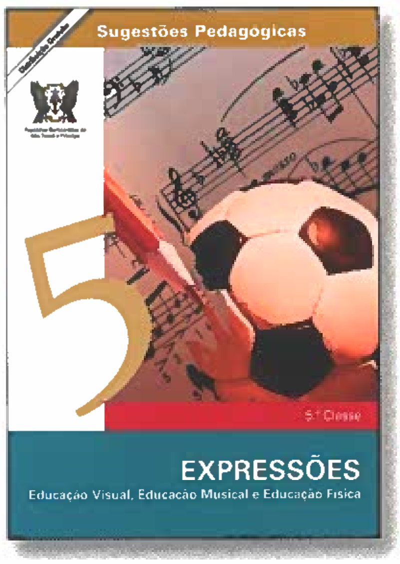


Ciências Naturais
e Sociais
5.ª Classe



Sugestões Pedagógicas
Língua Portuguesa
5.ª Classe

Sugestões Pedagógicas
Matemática
e Ciências Naturais
e Sociais
5.ª Classe



Sugestões Pedagógicas
Expressões
Educação Visual, Educação Musical
e Educação Física
5.ª Classe

SÍMBOLOS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Hino Nacional

Independência total

Independência total
Glorioso canto do povo
Independência total
Hino sagrado combate
Dinamismo
Na luta nacional
Juramento eterno
No país soberano
De São Tomé e Príncipe
Guerrilheiro da guerra sem armas na mão
Chama viva na alma do povo
Congregando os filhos das ilhas
Em redor da Pátria Imortal
Independência total, total e completa
Construindo no progresso e na paz
A Nação mais ditosa da terra
Com os braços heróicos do povo
Independência total
Glorioso canto do povo
Independência total
Hino sagrado combate
Trabalhando, lutando, lutando e vencendo
Caminhamos a passos gigantes
Na cruzada dos povos africanos
Hasteando a bandeira nacional
Voz do povo, presente, presente em conjunto
Vibra rijo no coro da esperança
Ser herói na hora do perigo
Ser herói no ressurgir do país
Independência total
Glorioso canto do povo
Independência total
Hino sagrado combate
Dinamismo
Na luta nacional
Juramento eterno
No país soberano
De São Tomé e Príncipe

Bandeira

Símbolo

Mapa

Cooperação entre

REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

e

FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN