ESCOLA SUPERIOR de EDUCAÇÃO de LISBOA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA

prodep III

União Europeia

Fundo Social Europeu

PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DO 1º CICLO

Cadeia de Tarefas para o Ensino das Grandezas e Medidas

Elefante Africano

Altura	4 m
Comprimento	**7 m**
Peso	6,5 t
Volume	**6,7 m^3**
Pegada	12 dm^2
Comida, por dia	**150 kg**
Água, por dia (bebe 50 litros em 1 min)	80 litros
Tempo de gestação	**22 meses**
Peso à nascença	100 kg
Esperança de vida	**60 a 70 anos**
Velocidade de corrida	40 km/h
Presas em marfim:	
- comprimento	**3 m**
- peso	**80kg**

Escola Superior de Educação de Lisboa

Fonte:
Programa de Formação Contínua em Matemática (2006). *Cadeia de tarefas para o ensino das Grandezas e Medidas.* Escola Superior de Educação de Lisboa.

Carla Figueira

Fernanda Gomes

Joana Pacheco de Castro

Maria João Rabaça

Maria José Correia de Oliveira

Maria Paula Neves

Pedro Almeida

Junho 2006

Índice

Introdução

Esta brochura tem como finalidade apresentar propostas de sala de aula para trabalhar diferentes grandezas, incluídas no programa do 1º Ciclo: comprimento, área, volume, capacidade, massa e tempo. Para cada uma dessas grandezas propõe-se uma cadeia de tarefas. Na folha de rosto de cada uma delas apresentam-se algumas notas que podem esclarecer aspectos específicos.
A escolha das tarefas e a sequência apresentada para cada grandeza não são arbitrárias, nesta selecção estiveram sempre presentes dois aspectos considerados fundamentais: o recurso a materiais manipuláveis e o respeito pelas diferentes fases, consideradas necessárias, para que a criança adquira o conhecimento da grandeza em causa. Assim, são propostas situações que deverão ajudar a criança a fazer o seguinte percurso:

- Escolher uma propriedade mensurável num conjunto de objectos, independentemente de outras propriedades - ***percepção da grandeza***;
- Concluir que a propriedade em causa não varia com a mudança de posição do objecto - ***conservação da grandeza;***
- Ordenar objectos de acordo com a propriedade em questão - ***ordenação da grandeza;***
- Construir uma grandeza que seja a soma de duas ou mais grandezas da mesma natureza - ***adicionar grandezas;***
- Construir outras grandezas que sejam o dobro, o triplo... a metade, a terça parte... dessa grandeza – ***multiplicar um escalar por uma grandeza;***
- Estabelecer uma correspondência entre a grandeza e um número - ***medir grandezas;***
- Estabelecer relações entre as unidades dessa grandeza - ***conhecer as unidades padrão, seus múltiplos e submúltiplos*****;**
- Medir apropriadamente - ***usar instrumentos de medida*****;**
- Atribuir um valor aproximado a uma grandeza - ***estimar grandezas*****;**
- Calcular grandezas - ***usar fórmulas***;
- ***Resolver problemas*** que envolvam grandezas e ***desenvolver o sentido crítico*** relativamente aos resultados.

Esta cadeia não pretende ser uma proposta completa, portanto não deve ser encarada como um modelo rígido a seguir. Apresenta um conjunto de sugestões que consideramos importantes e que podem servir de inspiração aos professores para construírem novas tarefas ou adaptá-las aos alunos com que estão a trabalhar no momento. É importante que as primeiras abordagens a uma grandeza se façam desde os 1º e 2º anos, pois só assim os alunos terão tempo para realizarem as experiências necessárias ao desenvolvimento dos conceitos.

No início desta brochura há um texto com algumas notas sobre grandezas e medidas, onde se abordam sumariamente estes conceitos, assim como a origem histórica de algumas medidas convencionais.

Para a maioria das tarefas foram definidos **objectivos** e apresentadas **notas para o professor**. Nessas notas, contemplam-se alguns aspectos científicos/didácticos e pretende-se chamar a atenção das potencialidades desse tema, no que concerne às **conexões** possíveis de estabelecer com os conhecimentos que as crianças já adquiriram, através das vivências do dia-a-dia, e com as restantes áreas do programa – números/operações e geometria. Muito particularmente, a compreensão e utilização dos números decimais encontra aqui um campo extremamente favorável.
Este tema - *Grandezas e Medidas* - é um excelente veículo para que a criança desenvolva a **comunicação** uma vez que o recurso a objectos físicos está muito presente. Falar acerca de objectos concretos, que podem ser manipulados e transformados, é mais fácil que falar sobre entes abstractos, facilitando, por outro lado, a ligação desejável às representações simbólicas, nomeadamente dos decimais.

Este tema é ainda muito favorável à realização de pequenos **projectos**, que os alunos podem desenvolver, aprofundando e relacionando aspectos do programa de Matemática e da Matemática com outras áreas.

Algumas ideias para projectos:

- A informação das embalagens

  Discutir a obrigatoriedade da informação nas embalagens.

  Sob a perspectiva das grandezas e das medidas, essas informações são dadas através de números decimais, fracções, percentagens, referidos numa grande variedade de unidades e até a diferentes grandezas. Por exemplo, há iogurtes que referem a quantidade em centímetros cúbicos, outros em mililitros, outros ainda em gramas; há garrafas de água que indicam a quantidade de líquido de formas muito diferentes (250 ml, 2,5 dl; ¼ l ; 0, 25 l) etc.

- Os animais e os números

  Os animais, incluindo o Homem, são uma fonte inesgotável de dados, no campo das grandezas e medidas. Por exemplo, construir tabelas com as medidas dos maiores animais da Terra, mamíferos, aves, peixes, etc; fazer gráficos sobre a forma como cada animal distribui o tempo pelas diferentes actividades, durante o dia; determinar a frequência cardíaca de animais domésticos e estabelecer a relação com a sua longevidade; etc.

- Calendários

  Construir calendários diferentes.

- Relógios

  Os relógios, não digitais, têm cada vez formas mais diversificadas. Fazer uma recolha de mostradores e construir mostradores de relógios, pode constituir uma actividade interessante, onde estão implícitos os conceitos de ângulo e de amplitude.

Um local de interesse para visita de estudo poderá ser o museu de Metrologia, que funciona nas instalações do IPQ na Caparica (Rua António Gião, nº 2, 2829-513 Caparica / Tel: 21 294 8139 Fax: 21 2948132).

Pode consultar-se na Internet a página: http://www.ipq.pt/museu/frmuseu1.html

No final desta brochura encontram-se anexos fotocopiáveis que são sugeridos nas tarefas, como por exemplo: diversos tipos de malhas - quadriculada, ponteada quadriculada e ponteada isométrica, (…).

Breve Introdução Teórica às Grandezas e Medidas

De uma forma resumida e muito simplista, podemos definir grandeza como sendo uma propriedade de um objecto, qualitativamente distinta de outras propriedades e que pode ser medida.

O estudo das grandezas, no 1º ciclo, está sempre ligado a um objecto físico; a uma grandeza, que é uma propriedade desse objecto, e a uma medida, que é o número resultante da actividade de medição com uma determinada unidade.

A título de exemplo, se tivermos como objecto um tapete, podemos fixar a nossa atenção em várias grandezas, que são propriedades mensuráveis desse objecto: o perímetro, isto é o comprimento da sua fronteira, se pretendermos colocar uma franja e, nesse caso, usa-se o metro linear como unidade de medida; o peso, se quisermos saber se pode ir à máquina de lavar e, nesse caso, usa-se como unidade de medida o quilograma; ou a área da sua superfície para saber o seu preço, quando é conhecido o preço do metro quadrado. Muitas vezes, nos manuais ou na linguagem corrente, confunde-se "objecto", "grandeza" e "medida".

Usa-se muitas vezes, por exemplo, a palavra "superfície" em vez de "área" ou ainda frases, tais como "a superfície mede 20 m^2 ". É preciso acautelar estas situações, no entanto, é quase impossível evitar todos os abusos de linguagem. Ao falar com toda a correcção – *" A medida de área da superfície do tapete é 20, sendo a unidade escolhida o m^2 "* – a frase torna-se tão pesada que é absolutamente hermética para as crianças. Apesar disso, é preciso evitar ambiguidades de linguagem que levem a criança a confundir objecto, grandeza e medida.

Medir uma grandeza é escolher uma unidade apropriada (da mesma natureza), comparar essa unidade com a grandeza e determinar o número de vezes que essa unidade cabe no objecto que se pretende medir.

Desde a origem das civilizações que o homem sentiu necessidade de medir. Assim, cada região criou o seu próprio sistema de medidas, de uma maneira geral baseadas no corpo humano, tais como o palmo, o côvado, a braça, etc. O facto das pessoas de uma região não estarem familiarizadas com os sistemas de outras regiões, aliado à imprecisão e arbitrariedade dessas unidades de medida e à ausência de correspondências entre si, deu origem a muitos problemas nas trocas comerciais.

No séc. XVIII, em França, o Governo Republicano quis resolver este problema e encomendou à Academia da Ciência a criação de um sistema de medidas não arbitrárias. Foi assim que nasceu o Sistema Métrico Decimal, baseado numa "constante natural" e constituído, inicialmente, por três unidades básicas: o metro, que deu o nome ao sistema, o litro e o quilograma. Embora o Sistema Métrico Decimal não tenha sido aceite universalmente, ele foi adoptado por muitos países, dada a sua simplicidade, coerência e harmonia.

A necessidade de se criar um sistema universal, aliada às exigências do constante desenvolvimento científico e tecnológico, originou que em 1960 o Sistema Métrico Decimal tenha sido substituído pelo Sistema Internacional de Unidades – SI, na Conferência Geral de Pesos e Medidas. Este novo sistema compreende não só as unidades que interessam directamente ao Comércio e à Indústria, mas também a tudo o que diz respeito à Ciência de Medição.

Comprimento

Comprimento de um segmento é a propriedade característica de todos os segmentos que lhe são geometricamente iguais; pode ainda dizer-se que é a distância entre os pontos extremos de um segmento de recta.

A medida de um comprimento é um número real, que resulta da actividade de medição. No caso da altitude de um lugar, a medida fica determinada por números reais relativos. Ao ponto de referência, nível médio da água do mar, é associado o zero, acima ou abaixo do nível médio da água do mar, números positivos e números negativos, respectivamente.

A unidade base de medida de comprimento do SI (Sistema Internacional) é o metro (m). A partir do metro são construídos os seus múltiplos (dam, hm, km) e os seus submúltiplos (dm, cm, mm):

1 km	1 hm	1dam	1 m	1 dm	1 cm	1 mm
1 000 m	100 m	10 m		0,1m	0,01m	0,001 m

No séc. XVIII, o metro do Sistema Métrico Decimal foi definido como *“ a décima milionésima parte do quarto do meridiano terrestre”* (distância do Pólo Norte ao Equador). Essa unidade de medida foi *materializada* numa barra metálica em 1799, que foi mantida, como referência, no “Bureau International de Pois et Mesures (BIPM) à Sèvre“ .

Mais tarde verificou-se que a barra era 1/5 de mm mais curta do que a referência geográfica.

Desde 1983 que o *metro* é definido como *“ o comprimento do trajecto percorrido pela luz no vácuo, durante um intervalo de tempo de 1/299 792 458 do segundo”.*

Mas para medir um comprimento não basta a definição de metro!

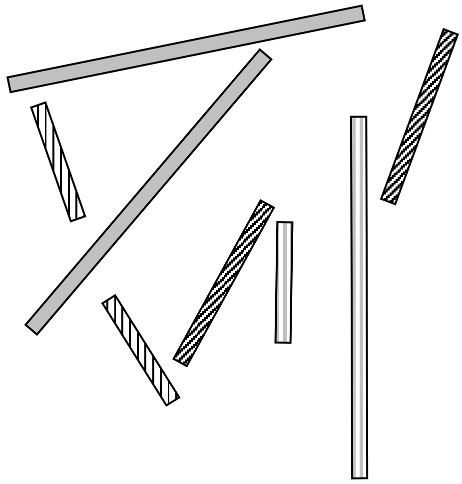
É necessário haver padrões, isto é, uma unidade de medida de comprimento materializada, que se destina a ser reproduzida no fabrico de instrumentos de medir, devidamente calibrados: réguas, fitas-métricas, nónios, etc.

A escolha do instrumento de medir, depende do grau de precisão pretendido.

No 1º ciclo apenas são usadas fitas-métricas e réguas.

Tarefa C1

Material por grupo: palhinhas com diferentes padrões e/ou cores, de três tamanhos diferentes, folha de papel A3, fita-cola.



- Observa bem as palhinhas que estão em cima da mesa e pensa numa maneira de as agrupares.
- Conversa com os teus colegas e combinem uma maneira de agrupar as palhinhas, com que todos estejam de acordo.
- Cola na folha de papel os conjuntos de palhinhas que o teu grupo fez.

Apresentação ao grande grupo dos diferentes trabalhos:

- Mostra à turma os agrupamentos que o teu grupo fez.
- Pede aos colegas para descobrirem porque é que agruparam dessa maneira.

Objectivo:

- *Desenvolver o conceito de comprimento.*

Notas para o professor: Se o critério escolhido pelos alunos não for "ter o mesmo tamanho que", mas qualquer outro como, por exemplo, "ter a mesma cor" ou o "ter o mesmo padrão", o professor deve aceitar essa classificação, se não houver qualquer dúvida de uma palhinha pertencer ou não a um determinado conjunto.
No entanto, se não surgir uma classificação por comprimento o professor deve provocar o seu aparecimento sugerindo novos agrupamentos.
Para reforçar a ideia da propriedade *comprimento*, o professor pode colocar questões como:

- Quantas palhinhas foram distribuídas na sala?
- Quantos comprimentos é que as palhinhas representam?
- Se eu desse a cada grupo esta palhinha (mostrar uma palhinha com um comprimento diferente dos anteriores) em que conjunto é que vocês a colocavam? Porquê?

Os três comprimentos das palhinhas devem ser escolhidos de maneira a poderem ser aproveitados para a tarefa seguinte. Assim, sendo *"u"* o comprimento maior, os outros devem ser *"1/2 de u"* e *"1/3 de u".*

Tarefa C2

Material: 3 palhinhas da tarefa anterior, representativas dos 3 comprimentos
2 palhinhas com comprimentos diferentes das anteriores

- Coloca as palhinhas por ordem, segundo os seus comprimentos.
- Escolhe duas palhinhas em que:
  - uma delas tenha o dobro do comprimento da outra.
  - uma delas tenha a terça parte do comprimento da outra.

- Escolhe 3 palhinhas:
  - de modo a construíres o maior comprimento possível.
  - de modo a construíres o menor comprimento possível.

Objectivos:
- *Comparar comprimentos.*
- *Ordenar comprimentos.*
- *Adicionar comprimentos.*

Notas para o professor: O professor pode pedir, em face da ordenação, para os alunos justificarem porque é que uma das palhinhas intermédias está naquela posição. Atenção em tornar claro que " B é maior que A mas menor que C".
Pode ser pedido aos alunos para, escolhida uma palhinha, encontrarem objectos que tenham o dobro, o triplo e metade do seu comprimento.

Tarefa C3

Material: Barras Cuisenaire laranja; réguas de papel com o comprimento do lado maior de uma folha A4.

- Coloca barras laranja ao longo dos lados do tampo da mesa e vê quantas lá cabem. Regista na tabela
- Usa agora as réguas de papel e vê quantas cabem nos lados do tampo da mesa. Regista na tabela.

		Medida do **lado maior** do tampo da mesa	Medida do **lado menor** do tampo da mesa
Unidades de Medida	Barra laranja		
	Régua de papel		

- Observa com atenção a tabela e explica por que será que obtiveste medidas diferentes, se o lado da mesa não "esticou" nem "encolheu"?

Objectivos:
- *Compreender que medir um comprimento é compará-lo com outro comprimento, que se transforma em unidade de medida.*
- *Compreender que a medida é o número de vezes que a unidade escolhida cabe no comprimento que se pretende medir.*
- *Compreender que a medida do comprimento depende da unidade escolhida.*
- *Compreender a necessidade de criar submúltiplos da unidade escolhida, quando esta não cabe um número inteiro de vezes.*

Notas para o professor*:* É muito provável que a unidade – barra laranja – não caiba um número inteiro de vezes no lado do comprimento maior do tampo da mesa; nesse caso, poderá ser sugerido aos alunos que utilizem, como submúltiplo, o comprimento da barra branca. No caso da régua de papel, os alunos poderão construir, através de dobragens, um submúltiplo do comprimento da régua (metades, quartos, oitavos).
O professor deve ter o cuidado de frisar bem aquilo que se vai medir – "medir o comprimento do lado maior do tampo da mesa" e "medir o comprimento do lado menor do tampo da mesa". A expressão "medir

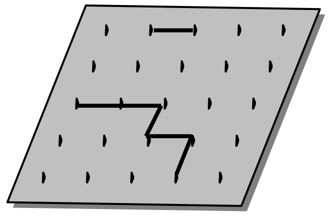
o tampo da mesa" não pode ser usada nesta situação, pois é ambígua, não esclarecendo se se pretende medir o comprimento, a largura ou a área.
Na linguagem corrente usa-se muitas vezes a designação "comprimento" quando nos referimos à maior dimensão do rectângulo e "largura", quando nos referimos à sua menor dimensão. Este facto faz com que muitas pessoas tenham construído a ideia errada, bastante generalizada, de que assim deve ser e, mais grave ainda, esquecer que a "largura" também é um comprimento assim como a "altura", etc.

Tarefa C4

Material: Geoplano; elásticos; folha de registo com representação de geoplanos (em anexo).

- Representa no geoplano e desenha, de seguida, no papel ponteado:
  - um segmento com o menor comprimento possível;
  - um segmento que tenha o dobro do comprimento do anterior;
  - um segmento que tenha o triplo do comprimento do primeiro;

Usa, como *unidade*, o menor comprimento entre dois pregos.



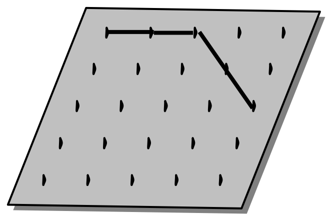
- Representa no geoplano e desenha de seguida, no papel ponteado:
  - uma linha poligonal aberta com 8 unidades de comprimento;
  - a linha poligonal com o maior comprimento que conseguires, ligando os pregos de forma a passar sempre pelos lados da quadrícula (ver figura);
  - um quadrado com três unidades de lado;
  - um rectângulo com 4 unidades de largura e 2 unidades de altura.

- Representa uma linha poligonal no teu geoplano sem mostrares ao teu colega do lado.
  - dá instruções ao teu colega para que ele consiga reproduzi-la no papel.
  - compara a tua linha com a do teu colega e tentem ver se estão iguais ou o que é que falhou.

- Pede ao teu colega para fazer uma linha poligonal e tenta tu reproduzi-la.

Objectivos:
- *Compreender que o comprimento de uma linha poligonal é a soma dos comprimentos dos segmentos de recta que a formam.*
- *Construir quadrados e rectângulos, dados os comprimentos dos lados.*

Notas para o professor*:* Não é evidente, para as crianças, qual é o menor comprimento que se pode representar no geoplano. Muitas vezes não distinguem o comprimento do lado do menor quadrado, do comprimento da diagonal desse quadrado. Este facto leva-os a cometerem erros admitindo, por exemplo, que a linha poligonal desenhada na figura tem 4 unidades de comprimento.
É portanto necessário que o professor esclareça a situação.



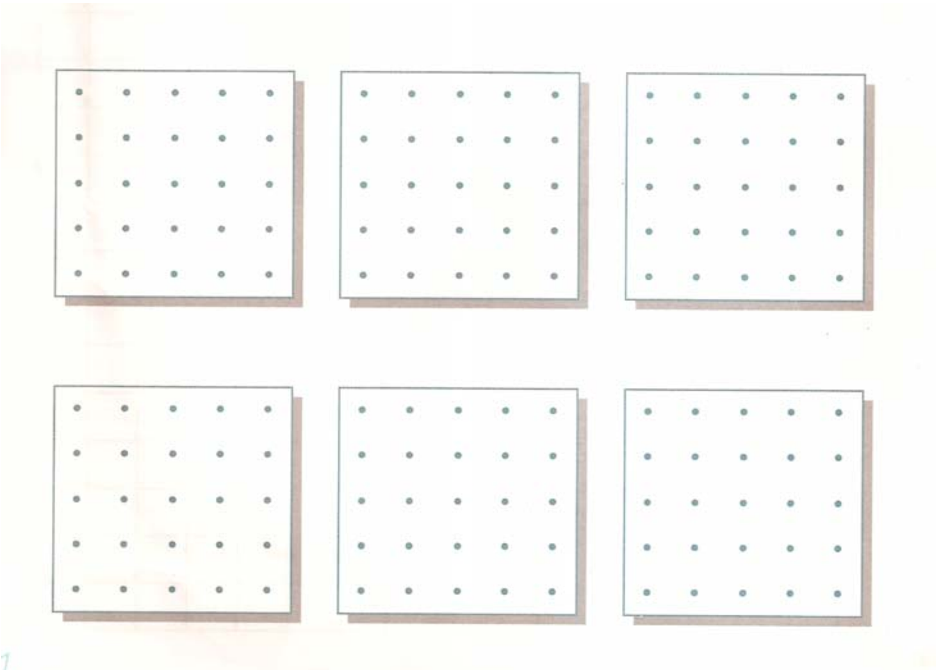
Pretende-se trabalhar exclusivamente o comprimento de linhas, quer sejam abertas ou fechadas, formando figuras geométricas.

Tarefa C5

Material: Geoplanos; elásticos.

- Constrói no geoplano e desenha depois no papel ponteado (ver anexo):

  - um quadrado com 4 unidades de perímetro;
  - um quadrado com 8 unidades de perímetro;
  - um rectângulo com 8 unidades de perímetro;
  - um rectângulo com 12 unidades de perímetro;
  - duas figuras diferentes que tenham o mesmo perímetro.



Objectivos:

- *Compreender o conceito de perímetro de uma figura plana.*

Notas para o professor: Antes de iniciar a tarefa é importante esclarecer com os alunos que perímetro é o comprimento da linha que define uma figura plana, isto é, a sua fronteira. E que, no caso das figuras construídas no geoplano, essa linha é necessariamente uma linha poligonal fechada, uma vez que não se podem representar linhas curvas.

Tarefa C6

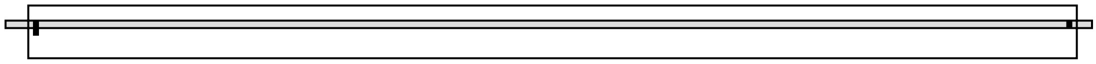
<u>Material</u>: Fitas de nastro (1,05m); barras laranja e brancas do Cuisennaire; folha de papel de cenário; régua com 1 m.

- Afasta as mãos para mostrares o que pensas que é 1 metro e regista essa distância no papel de cenário colocado no quadro.

- Verifica, com a régua de 1m, se a distância que marcaste no papel de cenário tem mesmo 1m.

<u>Construção do metro</u>:

- Estende a fita de nastro sobre a régua de 1 metro;



- Marca 1m na tua fita com uma esferográfica, deixando dois dedos de distância em cada extremidade. Já tens ***1 m*!**
- Usa a barra laranja para dividir o teu metro em dez partes iguais. Cada parte é um **1 *dm!*** (um decímetro)
- Agora divide o decímetro em 10 partes iguais, usando a barra branca. Cada parte é um **1 *cm!*** (um centímetro).

- Observa o metro que construíste:

  - Quantos *dm* tem 1*m*?
  - 1*dm* que parte é do *m*?
  - Quantos *cm* tem 1*dm*?
  - 1*cm* que parte é do *dm*?
  - Quantos *cm* tem 1*m*?
  - 1*cm* que parte é do *m*?

Objectivos:
- *Construir unidades de comprimento do sistema métrico decimal.*
- *Apropriar-se do "tamanho" do metro, decímetro e centímetro.*
- *Estabelecer relações entre o metro, o decímetro e o centímetro.*
- *Escrever números decimais.*

Notas para o professor: A medida de um comprimento, tal como a de qualquer outra grandeza, não pode ser concebida sem "unidades", "unidades padrão", "sistema de unidades" e "instrumentos de medida". Uma unidade padrão é um instrumento que serve para materializar a unidade de medida de uma grandeza determinada, eventualmente dos seus múltiplos e submúltiplos.
Este trabalho, em torno das unidades de comprimento, não deve ser encarado apenas com o propósito das crianças ficarem a conhecer as unidades do sistema métrico decimal e suas relações, mas também como ponto de partida para introduzir, ou trabalhar os números decimais.

Tarefa C7

Material: fita métrica construída pelo aluno

- Mede com a tua fita métrica e regista na tabela os comprimentos:
  - do teu pé
  - do teu punho
  - do teu antebraço (a distância entre a tua mão e o cotovelo)
  - da tua altura
  - da tua envergadura
  - da altura a que está o teu umbigo
  - do perímetro da tua cabeça
  - do teu passo
  - do teu palmo

AS TUAS MEDIDAS EM ____/____/_______

Pé	Punho	Antebraço	Altura	Envergadura	Altura do umbigo	Perímetro da cabeça	Passo	Palmo

- Compara a medida do teu pé com a do teu punho e do antebraço. O que observas? Será que acontece o mesmo com os teus colegas? E com a professora?

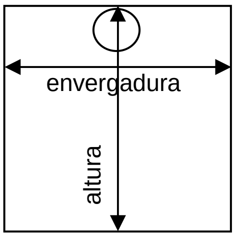
- Compara a medida da tua altura com a tua envergadura. O que é que observas? Será que acontece o mesmo com os teus colegas? E com a professora?

- Divide a tua altura pela altura a que está o teu umbigo. Compara o teu resultado com o resultado dos teus colegas. O que é que aconteceu?

Atenção! Não te esqueças de que estás a crescer e que deves actualizar as tuas medidas. Volta a medir-te no fim do ano e verifica as diferenças...

Objectivos:
- *medir comprimentos, utilizando a fita métrica.*
- *conhecer as suas medidas para estimar comprimentos e construir "padrões de referência".*

Notas para o professor: Uma maneira acessível de medir a envergadura e a altura é pedir aos alunos que se encostem a uma parede, ou se deitem no chão, fazendo seguidamente as marcações e medições convenientes. Poderão guardar-se os registos das alturas dos alunos e mais tarde utilizá-los para fazer comparações de crescimento.



- Quais são os alunos em que a envergadura é maior que a altura?
- O que acontece no caso do professor?

Geralmente, num adulto, a envergadura é aproximadamente igual à altura. Também os comprimentos do pé, do punho e do antebraço são aproximadamente iguais. É por essa razão que para se comprarem meias se enrola o pé da meia em volta do punho…
O perímetro da cabeça é sensivelmente 1/3 da altura.
A razão entre a altura de uma pessoa e a altura do seu umbigo é aproximadamente 1,6 (número de ouro).

Atenção! Nas crianças, ainda em crescimento, é natural que as diferenças sejam maiores.

Nota: Usar o seu passo para medir aproximadamente o recreio, ou o corredor é um procedimento que deve ser experimentado pelos alunos.

Tarefa C8

<u>Material</u>: 10 metros em tiras de nastro, construídos na tarefa 6.

<u>Construção do decâmetro</u>:

- Agrafa 10 tiras de nastro com 1m de comprimento; a nova fita é **1 *dam!*** (um decâmetro)
- Vai ao pátio e vê o “tamanho” do decâmetro.
- Observa o *dam* que construíste:
    - 1*dam* quantos *m são*?
    - 1 *m* que parte é do *dam?*
    - *1dam quantos dm são?*

- *Um hectómetro são 10 decâmetros.*
    - *Como pensas que poderias construir um hectómetro?*
    - Quantos metros tem 1 *hm*?
    - O metro que parte é do *hm*?

Objectivos:

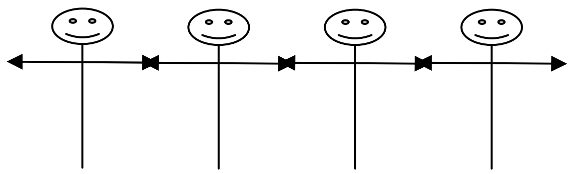
- *Construir unidades de comprimento do sistema métrico decimal.*
- *Apropriar-se do “tamanho” do decâmetro, hectómetro e quilómetro.*
- *Estabelecer relações entre o metro, o decâmetro, o hectómetro e o quilómetro.*
- *Escrever números decimais.*

Notas para o professor: Para trabalhar o **km** e o **hm** os alunos devem percorrer a pé essas distâncias. Visitar um estádio, percorrer 100m, dar a volta ao estádio e ver quantas voltas serão necessárias para percorrer 5000m,etc.
Os alunos podem fazer estimativas das distâncias de determinados percursos e depois medi-los, como por exemplo: o comprimento do corredor da escola, o comprimento e a largura do recreio, as medidas do campo de jogos, a distância da sala de aula até ao refeitório…
Também será interessante estimar alturas, como por exemplo: a altura a que fica a janela da sala de aula, (se for alta, usar um fio com uma pedra atada na ponta, deixar cair até tocar no chão e depois recolhê-la e medir o fio com a fita métrica), o muro da escola, etc.

Tarefa C9

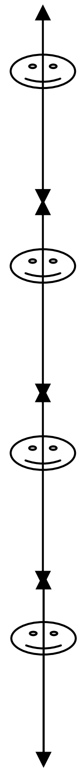
Imagina que os elementos do teu grupo fazem uma pirâmide humana, em que cada menino se põe em pé, em cima da cabeça do outro, e assim sucessivamente.

- Qual seria a altura do teu grupo?
- Qual é o grupo mais alto da turma?
- Qual é a altura da tua turma?



Se os alunos derem as mãos

- Qual é o comprimento da tua fila?
- E se todos os alunos da turma derem as mãos, qual é o comprimento da fila?



nome	envergadura	altura
TOTAL do Grupo		

grupos	envergadura	altura
Grupo A		
Grupo B		
Grupo C		
…		
TOTAL da Turma		

Objectivos:
- *Adicionar comprimentos;*
- *Adicionar números* decimais.

Tarefa C10

Agora, que já conheces unidades de comprimento do sistema métrico decimal, tenta responder:

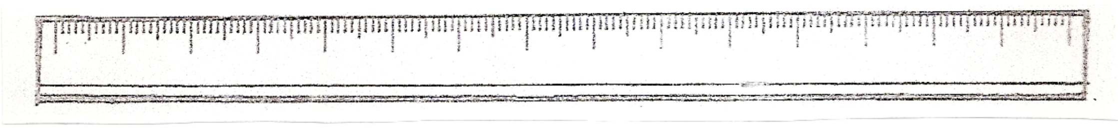
- 0,5 m quantos decímetros são? E quantos centímetros?
- 50 dm quantos metros são?
- 2,5 dm quantos centímetros são?
- 3 dm que parte é do metro?
- 50 cm, que parte é do metro?

Objectivos:
- *Referir a medida de um comprimento, expresso numa determinada unidade, noutra unidade.*
- *Calcular mentalmente.*

Notas para o professor: Para a realização desta tarefa, os alunos devem ter acesso às unidades de comprimento por eles construídas anteriormente.
Para dar resposta às questões os alunos devem ser incentivados a relacionar as unidades e usar estratégias de cálculo mental.
Por exemplo *: "um metro tem 10dm, então meio metro tem metade - 5dm"*
"um metro tem 10dm, então 1,3m tem 1,3x10dm"
"um metro são 100cm, então 50 cm é metade de um metro"
"um metro são 100cm, então 0,7m são 0,7x100cm"
etc.

Tarefa C11

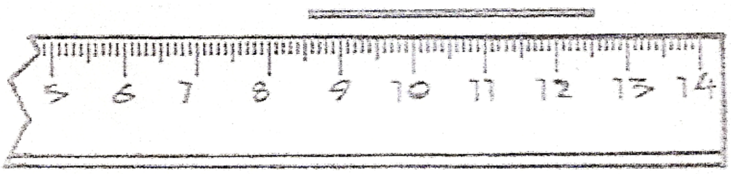
- Completa a régua seguinte, escrevendo os números, em cm.



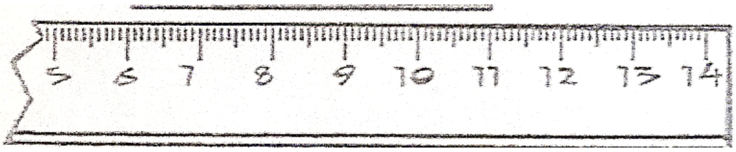
Notas para o professor: Quando se inicia a medição de comprimentos com a régua é importante que os alunos se apercebam que a escala da régua terá que ter o seu início no zero. Esta tarefa permite discutir essa questão, pois alguns alunos irão iniciar a graduação com a escrita do número 1.

Tarefa C12

- Mede com <u>réguas quebradas</u>, graduadas em centímetros:
  - Quantos centímetros mede a linha grossa, a preto?



  - Quantos centímetros mede a linha grossa a preto?



Objectivos:
- *Medição de um comprimento com a régua.*
- *Compreender que se pode medir com uma régua sem ter necessariamente que se iniciar no 0*

Notas para o professor: Provavelmente os alunos irão somente referir o último número da régua, onde finaliza o traço, não reparando que o início do traço não está alinhado com o zero.
O professor pode solicitar aos alunos (a pares) que inventem situações com objectos concretos, que possam ser medidos com a régua da ficha, por exemplo uma tampa de caneta. À vez, um aluno coloca a tampa da caneta em cima da régua partida numa posição à sua escolha e o colega terá de dizer quanto mede. Depois, o outro colega coloca o mesmo objecto noutra posição para que o primeiro determine o seu comprimento. Terão de obter o mesmo resultado, evidentemente. Isso será objecto de discussão em plenário.

Tarefa C13

Material:. régua graduada

- Estima e mede em seguida com a fita métrica. Regista na tabela:
  - o comprimento de uma folha A4;
  - a espessura do livro de fichas;
  - o comprimento da borracha;
  - a largura da mesa.

	Comprimento de uma folha A4	Espessura do livro de fichas	Comprimento da borracha	Largura da mesa
Estimativas				
Medidas reais				

- Compara os resultados das tuas estimativas e respectivas medidas e verifica se estimaste bem.

Objectivo:

- *Estimar comprimentos.*

Tarefa C14

- Qual a unidade do sistema métrico decimal que usarias para medires:
  - a altura de um prédio de 5 andares;
  - o comprimento de um campo de futebol;
  - a distância de casa à escola;
  - o comprimento de uma formiga;
  - a altura de um cão;
  - a distância entre duas cidades.

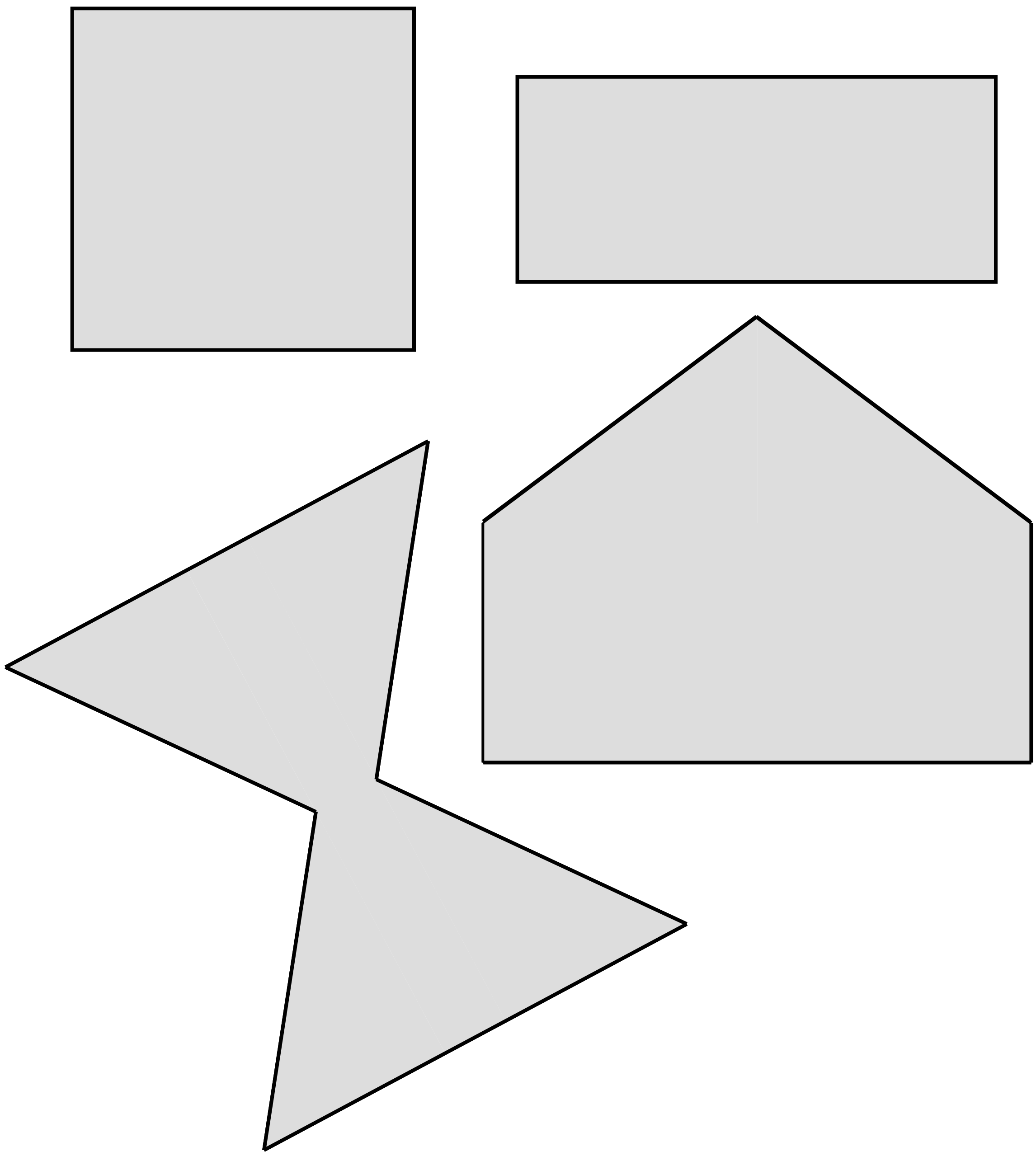
Objectivo:

- Adequar a escolha da unidade ao que se pretende medir.

Tarefa C15

Material: régua graduada; guita de embrulho e cola.

- Mede os lados de cada uma das figuras e calcula os seus perímetros:



- Corta a porção de guita que achares necessária para fazeres o contorno de cada figura.
- Cola a guita que mediste, em cima da fronteira de cada figura.
- Diz se sobrou guita, se faltou, ou se foi mesmo à justa.
  Explica a razão do que te aconteceu.

Objectivos:

- *Determinar perímetros de figuras.*

Tarefa C16

Vamos fazer torres com animais da Terra!

tartaruga – 25 cm	elefante – 3 metros	girafa – 4 metros
zebra - 2 metros	leão – 1,5 metro	raposa – 1 metro
macaco – 0,5 metro	rato – 10 cm	

- Se estes animais se encavalitassem uns nos outros, que altura teria a torre assim construída?
- Imagina uma torre com 10 m de altura só com raposas, quantas raposas teria? E se fosse só com macacos? E com tartarugas? E com ratos?
- Faz uma tabela de equivalências entre as medidas destes animais.

Objectivos:
- *Resolver problemas que envolvem o conceito de comprimento.*
- *Utilizar os operadores dobro, metade, quádruplo, quarta parte, (…).*
- *Compreender que se a unidade de medida reduz para metade, a medida duplica, etc.*
- *Desenvolver o raciocínio proporcional.*

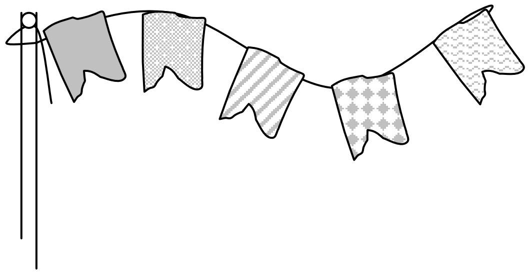
Notas para o professor: Fazer torres de animais é uma tarefa do domínio da imaginação mas com muitas potencialidades matemáticas.
Discutir o equilíbrio da torre, isto é, que animal colocaria em baixo... e qual deveria ser o último, etc. Se a torre tivesse 40 ratos..., se calhar caíam...
A tabela, cuja construção é sugerida, vai ser um instrumento muito útil, com bastantes potencialidades de exploração:
Uma girafa equivale a 2 zebras, porque a medida da zebra é metade da girafa e equivale a 4 raposas, porque a medida da raposa é a quarta parte da girafa, etc. Assim, se fizer uma torre com 10 girafas, preciso de 20 zebras para ter uma torre com a mesma altura ou 40 raposas ou 80 macacos ou 160 tartarugas ou ainda 400 ratos.
Nesta tabela de trocas, como estamos a trabalhar com animais não faz sentido recorrer a fracções.

	girafa 4 m	elefante 3 m	zebra 2 m	leão 1,5 m	raposa 1 m	macaco 0,5 m	tartaruga 25 cm	rato 10 cm
girafa	1		2		4	8	16	40
elefante		1		2	3	6	12	30
zebra			1		2	4	8	20
leão				1	1,5 (?)	3	6	15
raposo					1	2	4	10
macaco						1	2	5
tartaruga							1	2,5 (?)
rato								1

A tabela pode ser apresentada e discutida, ou construída com os alunos. As casas em branco devem ser discutidas.
Os alunos podem fazer desenhos que representem estas trocas com os animais.

Tarefa C17

- As crianças fizeram bandeiras coloridas para enfeitar a rua principal da aldeia, que é bastante comprida.
  De cada lado da rua há 10 postes de madeira, colocados com intervalos regulares de 5m.
  O primeiro poste está mesmo no princípio da rua e o último no fim.



- Qual é o comprimento da rua?
- Quantos metros de corda vão precisar para colar as bandeiras, para que a rua fique toda enfeitada, de um lado e do outro?

Objectivos:

- *Resolver problemas que envolvem o conceito de comprimento.*
- *Resolver problemas que envolvem o conceito de multiplicação.*

Notas para o professor: Fazer um esquema pode ser uma estratégia eficaz para resolver este problema. e pensar com números mais pequenos (2 postes, 1 intervalo; 3 postes, 2 intervalos …) pode levar os alunos a descobrir que o número de intervalos é o número de postes menos 1.

Fazer uma estimativa (por excesso) para o comprimento de corda necessário, atendendo ao facto de que ela terá que ser atada aos postes, pode originar uma discussão interessante entre os alunos. Poderão mesmo experimentar atar um fio à volta do tronco de uma árvore e depois medir o comprimento de fio necessário.

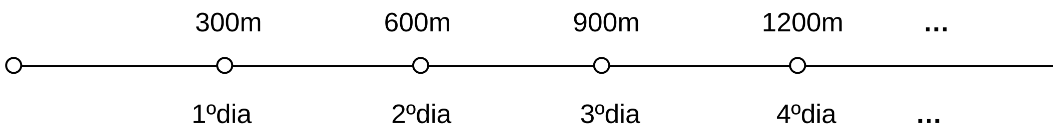
Tarefa C18

- Há 5000 metros de estrada para construir. Em cada dia são construídos 300 m.
  Quantos dias demora a construção?

Objectivos:

- *Resolver problemas que envolvem o conceito de comprimento.*
- *Resolver problemas que envolvem o conceito de divisão.*

Notas para o professor: *Este problema pode ser resolvido através da operação divisão inteira em que é importante discutir o significado do resto.*
Para alunos que ainda não dominem esta operação poderão recorrer a outras operações ou a uma recta numérica, do tipo:



Área

Área de uma superfície é a propriedade característica de superfícies equivalentes, isto é, que ocupam a mesma extensão.

A medida de uma área é um número real positivo, que resulta da actividade de medição.

A unidade de medida da área do SI é o metro quadrado (m^2) que é a área de um quadrado cujo lado tem 1m de comprimento.

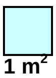
A partir do m^2 são construídos os seus múltiplos (dam^2, hm^2, km^2) e os seus submúltiplos (dm^2, cm^2, mm^2):

1 Km^2	1 hm^2	1dam^2	1 m^2	1 dm^2	1 cm^2	1 mm^2
1 000 000 m^2	10 000 m^2	100 m^2		0,01m^2	0,0001m^2	0,000001 m^2

Medir uma área é comparar essa área com outra área, que se toma como unidade de medida, isto é, ver quantas vezes a unidade cabe no que se pretende medir.

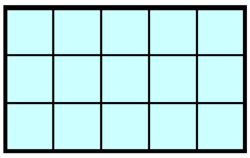
Esta ideia de medição sugere o recurso à contagem do número de unidades, sobretudo quando estas cabem um número inteiro de vezes no que se pretende medir. Assim, para medir a área do rectângulo a seguir representado, com uma base de 5m e uma altura de 3m, usa-se uma unidade de área adequada, neste caso o 1m^2 e verifica-se que cabem 15 unidades de 1m^2.

Unidade



1 m^2

3 m

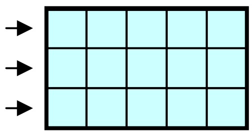


5 m

$A = 15\ m^2$

A contagem do número de unidades pode ser feito de um em um, mas há processos de contagem mais expeditos:

- recorrer ao cálculo de uma soma de 3 parcelas iguais, $5m^2 + 5m^2 + 5m^2$, o que sob o ponto de vista matemático está correcto, pois podemos **adicionar** (ou subtrair) grandezas da mesma natureza;



- recorrer ao cálculo do **produto de um número real por uma grandeza**, $3 \times 5m^2$, o que sob o ponto de vista matemático também é possível;
- recorrer ao cálculo do **produto das medidas** (números reais) referidas à mesma unidade e referir o produto à unidade de área correspondente 3×5, em m^2 .

Nota: Qualquer destes processos é compreensível para as crianças, se já contactaram com situações de contagem, com recurso à disposição rectangular na multiplicação, quando trabalharam esta operação.

É frequente, no caso do cálculo da área de um rectângulo, sobretudo quando são usadas fórmulas (A = b x a), cometer-se o **erro** de multiplicar comprimentos **(A = 3m x 5m)**. Há a ideia, muito generalizada, de que a unidade m^2 surge de *m x m*, o que não faz qualquer sentido, pois o metro linear e o metro quadrado são unidades de medida de grandezas de natureza diferente. Na realidade, o $\boldsymbol{m^2}$ está relacionado com a unidade ***m*** linear apenas por a unidade de área, **1m²**, **ser um quadrado com 1m** de lado.
Esta ideia talvez tenha sido construída pelo uso incorrecto da fórmula, pois toda a gente "sente", de uma forma intuitiva, que multiplicar quilos por quilos, horas por horas ou mesmo metros quadrados por metros quadrados, não faz sentido.

Tarefa A1

Material: Folha de papel com a reprodução de páginas de um livro de histórias (anexo);
Papel vegetal.

Na folha de papel estão reproduzidas 4 páginas da história *O Rapaz dos Hipopótamos*. Observa essas páginas com atenção e responde às seguintes questões:

- Nestas páginas, o que é que ocupa mais espaço, o texto ou a ilustração?
- O texto ocupa sempre o mesmo espaço em cada página?
- Em qual das páginas é que a ilustração ocupa mais espaço?
- Há páginas em que as ilustrações têm o mesmo "tamanho"? Se achas que sim, diz quais são.

- Procura, na sala de aula, livros em que o texto ocupe mais espaço do que a ilustração.

Objectivos:
- *Desenvolver a noção intuitiva de área, como propriedade que as figuras planas têm de ocupar uma certa extensão de superfície.*
- *Comparar áreas de figuras.*

Tarefa A2

Material: 10 folhas de papel A4 e 20 folhas de papel A5 (reciclado) para cada 2 alunos;
Fita-cola.

- Cobre o tampo da tua mesa com as folhas de papel A4 (sem as sobrepores) e diz quantas lá cabem. Regista na tabela.

- Usa agora as folhas de papel A5 e vê quantas cabem no tampo da mesa. Regista na tabela

		medida da área do tampo da mesa
unidades de medida	folha de papel A4	
	folha de papel A5	

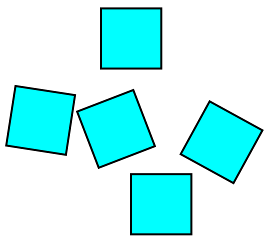
- Observa com atenção a tabela e explica porque é que obtiveste medidas diferentes para o tampo da mesa.

Objectivos:
- *Compreender que medir a área de uma superfície é compará-la com outra área, que se toma como unidade e ver quantas vezes lá cabe.*
- *Compreender que a medida é o número de vezes que a unidade escolhida cabe na área que se pretende medir.*
- *Compreender que a medida da área depende da unidade escolhida.*
- *Criar submúltiplos da unidade escolhida, quando esta não cabe um número inteiro de vezes.*

Notas para o professor: Na discussão em grande grupo o professor deve dialogar com os alunos, frisando que o que se pretende medir é a *área* do tampo da mesa e que isso implica a escolha de uma unidade adequada, isto é, da mesma natureza. Confrontar os alunos com a situação de "medir o lado do tampo" exige escolher um comprimento para unidade de medida.
É muito provável que as folhas de papel não caibam um número inteiro de vezes; neste caso, os alunos poderão construir, através de dobragens, submúltiplos da unidade escolhida (metades, quartos, oitavos... da folha).

Tarefa A3

<u>Material</u>: 5 quadrados de espuma iguais, para cada aluno; 2 folhas de papel A4, com quadrícula de 2cm de lado (em anexo); papel vegetal; tesoura.



- Constrói um pentaminó com os 5 quadrados de espuma.
  Desenha-o no papel quadriculado.

- Descobre outros pentaminós diferentes e desenha-os no papel quadriculado.
  Quantos conseguiste descobrir?

- Observa os pentaminós que desenhaste:

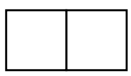
  - O que é que os teus pentaminós têm de diferente?
  - O que é que têm em comum?

- Será que todos os pentaminós têm o mesmo perímetro?

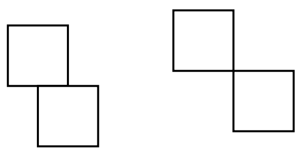
Objectivos:
- *Reconhecer a área como propriedade invariante.*
- *Reconhecer que figuras com forma diferente podem ser equivalentes (têm a mesma área).*
- *Reconhecer figuras simétricas em relação a um eixo.*
- *Verificar, por sobreposição, se duas figuras são geometricamente iguais.*
- *Reconhecer que figuras com a mesma área podem ter perímetros diferentes.*
- *Desenvolver a capacidade de organização.*
- *Desenvolver a capacidade de visualização espacial.*

Notas para o professor: <u>Um pentaminó</u> é uma figura plana, formada por <u>5 quadrados iguais</u>, de tal modo que cada quadrado tenha, pelo menos, um dos seus lados em comum com outro dos quadrados.

Maneira certa de juntar os quadrados



Maneira errada de juntar os quadrados

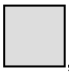


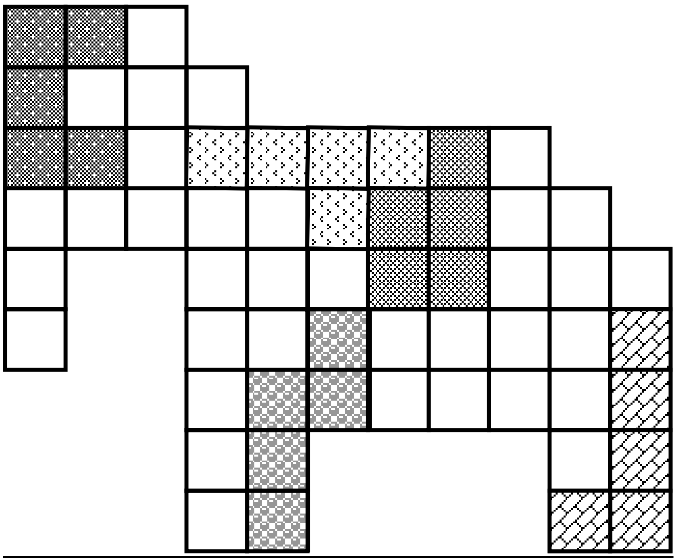
É frequente acontecer que os alunos apresentem o mesmo pentaminó em posições diferentes e considerem que são pentaminós diferentes. Nesta situação, o professor deve sugerir que rodem um deles ou que o deslizem para que consigam pô-los na mesma posição e identificarem que se trata do mesmo pentaminó.
Também acontece apresentarem um pentaminó e o seu simétrico em relação a um eixo, como sendo dois diferentes. É aconselhável que copiem, por decalque, um dos pentaminós e verifiquem que os podem sobrepor.

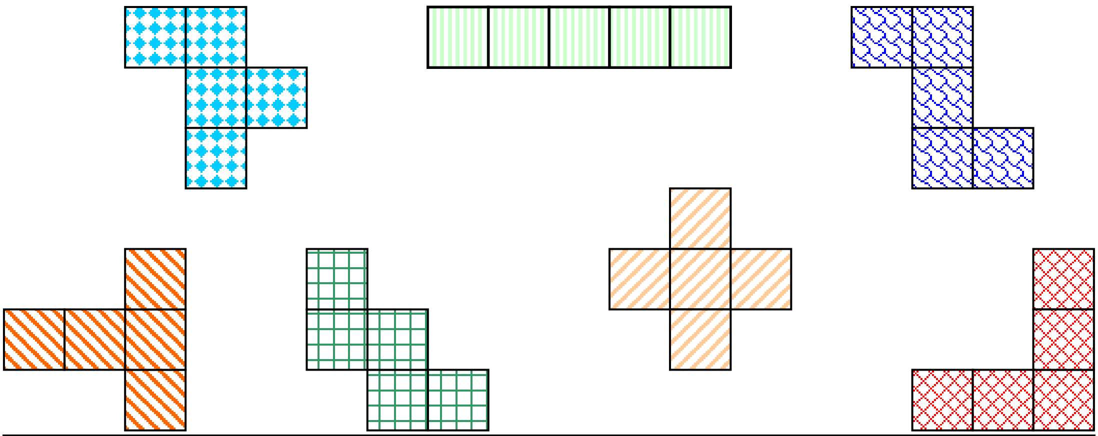
Tarefa A4

- Para que o *puzzle* do elefante fique completo falta encaixar os 7 pentaminós, que estão desenhados em baixo.

  - Tenta descobrir como os colocarias e pinta cada um de sua cor.
  <u>Nota</u>: Se precisares podes recortá-los para fazeres as tuas tentativas.

- Se a unidade de área for a área de um , qual é a medida da área do elefante?
- E se a unidade de área for a de cinco quadradinhos, qual é a medida da área do elefante?

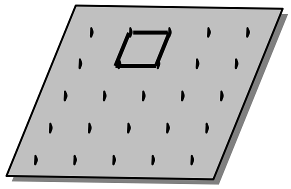




Tarefa A5

Material: 1 geoplano para cada aluno; elásticos;
3 folhas de papel com representação dos geoplanos (em anexo).

- Usa, como unidade de área, a área do menor quadrado que podes representar no geoplano e constrói:



rectângulos com:
- medida de área 3
- medida de área 8
- medida de área 12

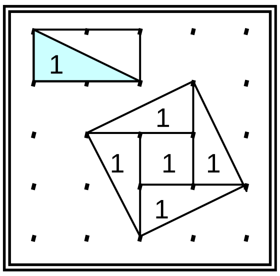
triângulo com:
- medida de área 1
- medida de área 0,5
- medida de área 1,5

quadrados com:
- medida de área 4
- medida de área 8
- medida de área 9
- medida de área 16
- medida de área 2
- medida de área 5

Objectivo:
- *Construir figuras, dada uma determinada área.*

Notas para o professor: Para os alunos construírem algumas das figuras pedidas, como por exemplo, o triângulo com medida de área 1,5 ou o quadrado com medida da área 8, o professor deve "mostrar" primeiro situações em que o processo de enquadramento ou de decomposição sejam adequados.

Como mostra a figura:
- se o rectângulo que enquadra o triângulo tem medida de área 2, então o triângulo tem metade, isto é, 1 unidade de área.
- o quadrado está decomposto em 4 triângulos cuja medida de área é 1 e um quadrado que tem também medida de área 1. Assim a medida da área do quadrado é 5.



Tarefa A6

Material: Um geoplano por cada aluno; elásticos; 1 folha de papel com representação dos geoplanos (em anexo).

- Usa, como unidade de área, a área do menor quadrado que podes representar no geoplano.

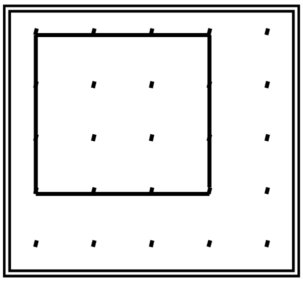
  - Representa três figuras diferentes que tenham medida de área 6.
  - Representa três figuras diferentes que tenham 8 unidades de perímetro.

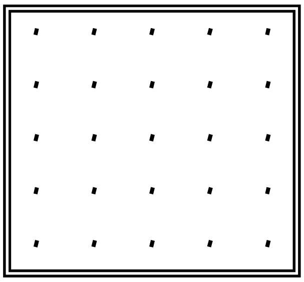
Objectivos:
- *Construir figuras planas equivalentes, não geometricamente iguais.*
- *Construir figuras isoperimétricas, não geometricamente iguais.*

Tarefa A7

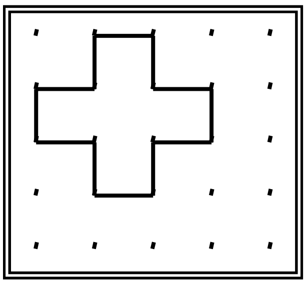
Material: 1 geoplano por cada aluno; elásticos.

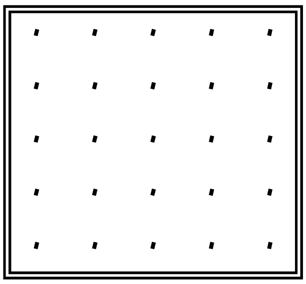
- Constrói e representa, a seguir, uma figura que tenha o mesmo perímetro do quadrado, mas área diferente**.**





- Constrói e representa, a seguir, uma figura que tenha a mesma área da representada, mas perímetro diferente**.**



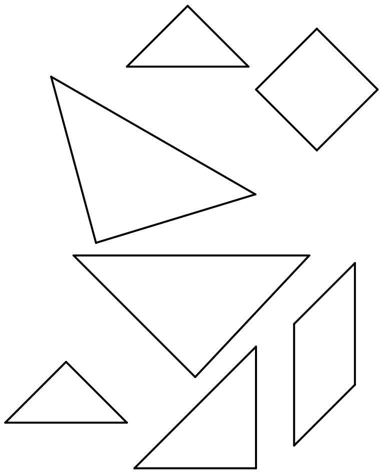


Objectivos:
- *Distinguir área de perímetro.*
- *Usar a unidade adequada ao que se pretende medir (comprimento ou área).*
- *Compreender que figuras com a mesma área podem ter perímetros diferentes e vice - versa.*

Notas para o professor: Pretende-se trabalhar os conceitos de área e perímetro em confronto, para ajudar a criança a distinguir estes dois conceitos.

Tarefa A8

<u>Material</u>: 1 Tangran por aluno.



- Com peças do Tangran constrói quadrados.
- Faz o registo dos teus quadrados, contornando com o lápis cada uma das peças.
- Construíste quadrados com a mesma área? Quais?
- Qual é o quadrado com maior área? E com menor área?
- Mede a área de cada quadrado, usando como unidade:
    - o triângulo mais pequeno.
    - o triângulo médio.

- Constrói um triângulo com as 7 peças do Tangran.

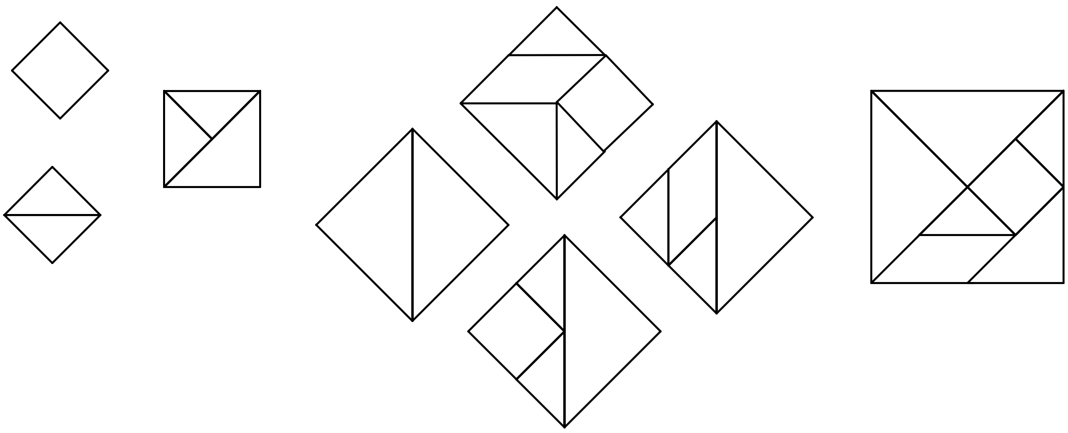
- Algum dos quadrados que construíste tem a mesma área que o triângulo que construíste com as 7 peças? Porquê?

Objectivos:

- *Resolver problemas que envolvem os conceitos de área e de medida da área;.*
- *Usar conhecimentos de geometria, nomeadamente propriedades do quadrado.*
- *Desenvolver a capacidade de visualização espacial.*

Notas para o professor: Ao resolver esta tarefa os alunos estão a usar e ampliar conhecimentos anteriormente adquiridos, em torno da grandeza área.

Por um lado, a construir 4 classes de equivalência; por outro, a determinar a medida da área das figuras, usando unidades com áreas diferentes.



Nota: Neste caso, as unidades de medida escolhidas são áreas de triângulos, pois é importante que as crianças não fiquem com a ideia de que a unidade de medida tem necessariamente que ser um quadrado.

Tarefa A9

Material: Folhas de papel A4 com quadrícula de 1cm (em anexo); tesoura; bostik.

- Desenha quadrados com 1dm de lado.
- Recorta-os. Construíste decímetros quadrados!
  Cada quadrado é ***1 dm²***.
- Conta o número de quadradinhos que tem cada dm^2.
  - Como se poderá chamar a cada um desses quadradinhos?
- Cola os teus decímetros quadrados no quadro, encostados uns aos outros e, com os dos teus colegas, formem um grande quadrado com 1m de lado. Construíram ***1 m²***!
  - Quantos dm^2 tem 1 m^2 ? _________
  - Quantos cm^2 tem 1 m^2 ? _________
  - 1 dm^2, que parte é do m^2 ? _________
  - 1 cm^2, que parte é do dm^2 ? _________
  - Quantos dm^2 tem 0,5 m^2 ?__________
  - Quantos dm^2 tem a quarta parte do metro quadrado, isto é 0,25 m^2 ? _______
  - 0,2 m^2, quantos dm^2 são? __________

Objectivos:

- *Construir unidades de área do Sistema Métrico Decimal.*
- *Apropriar-se do "tamanho" do m^2 , do dm^2 e do cm^2.*
- *Estabelecer relações entre o m^2 , o dm^2 e o cm^2.*
- *Escrever números decimais.*

Notas para o professor: O professor poderá levar para a aula, um quadrado com 1m de lado (1 m^2), recortado em papel de cenário ou em cartolina e colocá-lo no quadro preto, apresentando-o aos alunos. Dependendo do número de alunos da turma, deverá estabelecer previamente qual o número de decímetros quadrados que cada aluno deve recortar para perfazer os 100 dm^2 necessários à construção de 1 m^2. Poder-se-á proceder do mesmo modo para evidenciar que $1\,dm^2 = 100\,cm^2$.
Uma vez construídos os dm^2, os alunos irão colá-los no metro quadrado, até este ficar completamente coberto. Em grande grupo, questionar os alunos, de forma a estabelecerem relações entre as diferentes unidades do Sistema Métrico Decimal:

$$1\ m^2 = 100\ dm^2;\ 1\ dm^2 = 100\ cm^2;\ 1\ m^2 = 10\ 000\ cm^2$$

Esta actividade de construção do metro quadrado está bastante generalizada. É muito frequente encontrar-se exposto nas paredes das salas de aula, com cada decímetro quadrado pintado a gosto dos alunos, resultando num "objecto" muito decorativo, mas sem futuras utilizações.
Sugerem-se algumas ideias de decoração do metro quadrado, de forma a criar um material muito útil para trabalhar os números decimais:

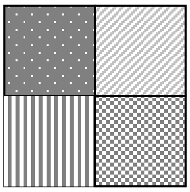
1ª Cada aluno pinta vários decímetros quadrados usando 6 ou 7 cores, em que haja um número diferente de quadrículas de cada cor - usar uma só cor em cada quadrícula - cm^2.
Contagem e registo, para cada dm^2, da parte correspondente a cada cor, em cm^2 e em dm^2.
Ex: Vermelho – 10 cm^2 ou 0,1 dm^2; azul – 35 cm^2 ou 0,35 dm^2 etc.

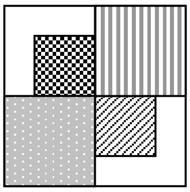
Fazer uma decoração com todos os decímetros quadrados e, em grande grupo, fazer o registo das partes pintadas de cada cor em cm^2, em dm^2 e em m^2.
Poderá partir-se dos registos anteriormente feitos por cada aluno.

2ª Cada aluno pinta os dm^2 só de duas cores (vermelho e azul) para construção de um painel. Quantos cm^2 há de cada cor? Quantos dm^2 há de cada cor?

3ª Cada aluno pinta 25 cm^2 de azul e o restante com várias cores, mas de forma a ficar com o mesmo número de quadrados em cada uma das cores escolhidas.
Quantas outras cores se podem usar?
Ex: 25 cm^2 azuis;
15 cm^2 vermelhos; 15 cm^2 amarelos; 15 cm^2 verdes; 15 cm^2 laranja; 15 cm^2 lilás.

4ª Usar só quadrados para a pintura de cada cor. Será possível?
(Só a zona que fica por pintar não é quadrado)





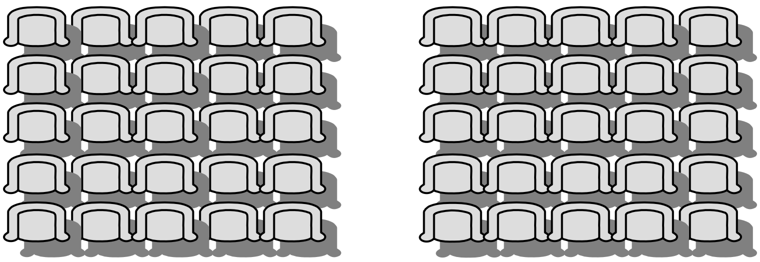
Questões possíveis (usando só 2 cores):
- Sendo a zona pintada por uma cor o dobro da outra. Será possível?
- Sendo a zona pintada por uma cor o triplo da outra. Será possível?
- Se todos os alunos usarem as mesmas cores e no fim fizerem um painel, manter-se-á essa relação?

Tarefa A10

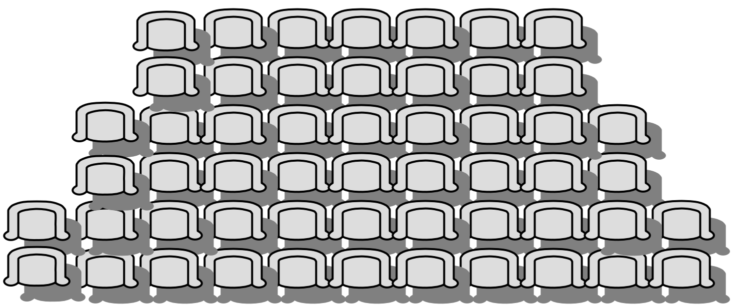
Sala de espectáculos

As turmas da Joana e do Zé vão fazer um espectáculo de teatro.
Cada um deles arrumou as cadeiras para os espectadores de maneira diferente:

Sala da Joana



Sala do Zé



- Em qual das situações é que as cadeiras ocupam maior área do chão?
- Cada cadeira ocupa 0,5 m^2. Que área do chão ocupam as cadeiras, em cada uma das salas?
- Descobre maneiras diferentes de arrumar 100 cadeiras numa sala de espectáculos, respeitando a condição de que cada fila tenha o mesmo número de cadeiras.
- Diz que área ocupariam essas 100 cadeiras.

Objectivos:
- *Determinar áreas, recorrendo à contagem.*
- *Usar unidades do sistema métrico decimal.*

Notas para o professor: pretende-se que os alunos determinem as áreas, usando processos de contagem com recurso ao cálculo do produto de um escalar por uma área e não através da utilização de fórmulas. No entanto a disposição rectangular facilita a contagem através do recurso ao produto (axb) abrindo o caminho para uma posterior compreensão da fórmula.
Nota: O uso de fórmulas demasiado cedo pode comprometer a aquisição do conceito de área.

Assim, para a sala da Joana, os alunos podem contar o número de cadeiras de várias maneiras, como por exemplo:

. 5 filas de 10 cadeiras - 5 x 10 = 50

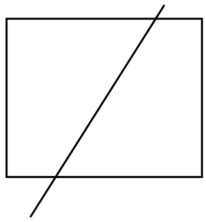
. 2 conjuntos de 5 filas de 5 cadeiras - 2 x (5 x 5) = 2 x 25 = 50

Uma vez conhecido o número de cadeiras e sabendo que cada uma ocupa 0,5 m^2 de área do chão, a área total ocupada é 50 x 0,5 m^2 = 25 m^2 (ver pág. 21).

Tarefa A11

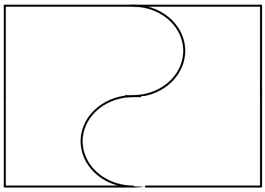
Material: Folhas usadas de papel A4; tesoura.

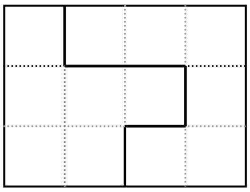
- Com um corte, divide cada folha de papel em duas partes iguais (equivalentes) sempre de maneiras diferentes.
- Representa a forma como dividiste cada rectângulo.



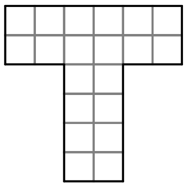
Objectivos:
- *Decompor um rectângulo em duas figuras equivalentes.*

Notas para o professor: Há muitas maneiras de fazer o corte. Os alunos terão tendência a decompor o rectângulo em dois polígonos geometricamente iguais. No entanto, podem surgir decomposições em figuras que não sejam polígonos ou ainda em figuras que não sejam geometricamente iguais e que dão resposta ao problema:





Tarefa A12



Material: Folhas com quadrícula de 2cm; tesoura.

- Lê a seguinte afirmação:

  " A figura ao lado é formada por 5 quadrados"

  - Estás de acordo com essa afirmação?
    Se sim, diz quais são esses 5 quadrados.

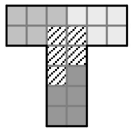
- És capaz de a cortar em 4 "bocados" iguais, isto é, que se possam sobrepor?

- Cada quadrícula do papel em que desenhaste a figura tem 4 cm^2.
- Qual é a área de cada uma das figuras em que a decompuseste?

Objectivos:

- *Decompor uma figura em figuras equivalentes, geometricamente iguais.*

Notas para o professor: O facto de os alunos já conhecerem o pentaminó em que a figura pode ser decomposta será certamente uma boa ajuda.



Tarefa A13

Mesa para 20 pessoas

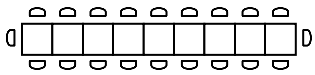
Num restaurante apenas há mesas de tampo quadrado, em que o lado da mesa só dá para se sentar uma pessoa. Pretende-se fazer uma grande mesa rectangular para 20 pessoas, encostando as mesas pequenas lado a lado.

- Como deverão ser dispostas as mesas de forma a utilizar o menor número possível? Desenha em papel quadriculado para mostrares como as colocaste.
- Usando mais mesas, de quantas maneiras as podemos arrumar para se sentarem as 20 pessoas? Desenha-as em papel quadriculado.
  - Das mesas que construíste qual tem maior área?
  - O que é que podes dizer do perímetro das diferentes mesas?

Objectivos:

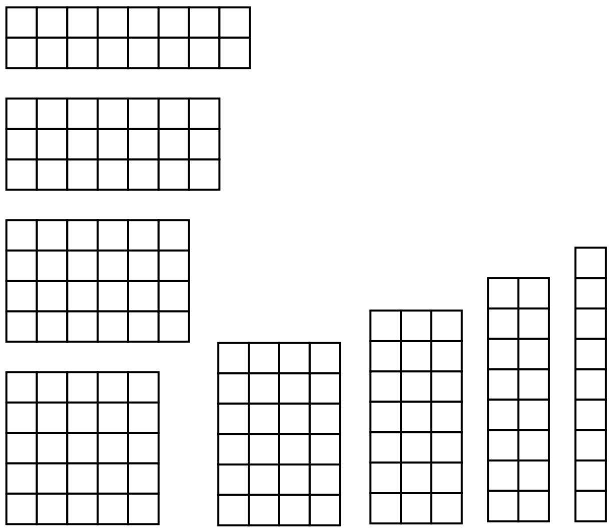
- *Construir todos os rectângulos de perímetro 20, em que os lados têm medidas inteira.;*
- *Compreender que rectângulos diferentes, com o mesmo perímetro têm áreas diferente.*
- *Verificar que, de todos os rectângulos com o mesmo perímetro (20), o que tem maior área é o quadrado.*

Notas para o professor: Os alunos devem representar as diferentes mesas em papel quadriculado e construir uma tabela para registo.



Começam pela menor, isto é, formada por 9 mesas quadradas.

Ao representarem a nova mesa, os alunos aperceber-se-ão de que a área aumentou muito, isto é, passou de uma medida de área 9 para 16, enquanto o perímetro continua a medir 20 unidades de comprimento, pois a unidade de comprimento que perdeu numa das dimensões, ganhou na outra.



Rectângulos de perímetro 20		
Comp.	Largura	Área
9	1	9
8	2	16
7	3	21
6	4	24
5	5	25
4	6	24
3	7	21
2	8	16
1	9	9

Nota: À medida que as mesas vão sendo construídas e o registo vai sendo feito na tabela, os alunos aperceber-se-ão de que a área da grande mesa vai aumentando, até atingir o valor máximo quando o tampo é quadrado.

Neste problema, joga-se mais uma vez com os conceitos de área e perímetro e põem-se em evidência rectângulos com o mesmo perímetro, mas diferentes áreas.

Experiências com outros números poderão levar à seguinte generalização:

“ De todos os rectângulos com o mesmo perímetro, o que tem maior área é o quadrado”

Algumas das mesas construídas devem ser objecto de discussão, como por exemplo uma mesa formada por 2 filas de 8 mesas quadradas e outra por 8 filas de 2 mesas quadradas, pois, nesta situação, trata-se da mesma mesa.

Se o professor assim o entender, pode atribuir um comprimento plausível ao lado da mesa quadrada e a respectiva área ao seu tampo, expressos em unidades do Sistema Métrico Decimal.

Por exemplo: lado = 7 dm e área = 49 dm^2.

Continua a pretender-se que os alunos determinem a área das diferentes mesas, sem recurso à fórmula, fazendo raciocínios do tipo:

Tenho 2 x 8 mesas, isto é 16 mesas.
O tampo de cada mesa quadrada mede 49 dm^2.
Então a área da mesa grande é 16 x 49 dm^2 = 784 dm^2 ou seja, 7,84 m^2

Mas também pode ser um momento para introduzir a fórmula.

$A = c \times \ell$

Assim, por exemplo, para a mesa de 8 por 2, teríamos:

c = 56 dm
ℓ = 14 dm *A = 14 x 56 dm^2*
A = 784 dm^2 ou seja 7,84 m^2

Tarefa A14

Painéis de azulejos

- Usando 12 azulejos quadrados, descobre todos os painéis rectangulares, diferentes, que é possível formar. Desenha-os em papel quadriculado e faz os teus registos na tabela.

Número de filas	Número de azulejos por fila	Número total de azulejos

- Experimenta fazer painéis com:
  - 13 azulejos
  - 16 azulejos
  - 24 azulejos
- Escolhe números de azulejos que dêem para fazer painéis quadrados.

- Se cada azulejo tiver 1 dm^2, qual é a área de cada painel?
- Se quiseres pôr uma moldura à volta de cada painel, de quantos metros de moldura vais precisar para cada um?

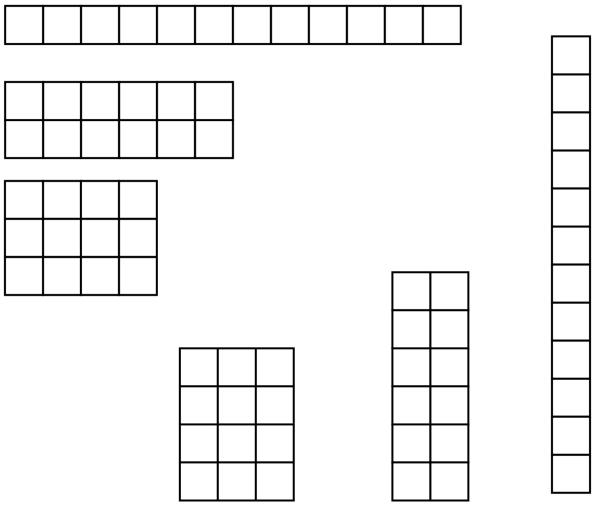
- Se os azulejos tivessem 4 dm^2, qual seria a área de cada painel? E o perímetro?

Objectivos:

- *Construir todos os rectângulos com determinada área , em que os lados têm medidas inteiras.*
- *Verificar que, rectângulos diferentes, com a mesma área, têm perímetros diferentes.*
- *Determinar os divisores de um número.*
- *Descobrir números que são quadrados perfeitos.*
- *Descobrir números que só têm dois divisores (números primos).*

Notas para o professor:

Nesta tarefa trabalha-se novamente com os conceitos de área e perímetro mas, enquanto na tarefa anterior se construíram rectângulos com o mesmo perímetro, mas áreas diferentes, nesta situação estamos perante rectângulos com a mesma área e perímetros diferentes.



Rectângulos de área 12		
Comp.	Largura	Perímetro
12	1	26
6	2	16
4	3	14
3	4	14
2	6	16
1	12	26

Os painéis 1 x 12 e 12 x 1 são do mesmo tipo, assim como os de 2 x 6 e 6 x 2 ou 3 x 4 e 4 x 3.
Não faz sentido considerá-los como diferentes, neste caso. O modelo matemático dá mais soluções do que aquelas que fazem sentido no contexto. Esta situação deve ser discutida com os alunos, pois bastava que os painéis fossem decorados com uma paisagem, com uma figura humana, etc. para termos que considerar todas as soluções.

Na realização desta tarefa, para além dos conceitos de área e perímetro, estão também envolvidos os conceitos de divisão e de divisores de um número, de números primos – números que só admitem 2 divisores - e de números quadrados perfeitos.
Ao experimentarem fazer painéis com outros números, os alunos podem tirar algumas conclusões, do tipo:

- há números que dão mais soluções (números com muitos divisores);
- há números que só dão 2 soluções (números primos);
- há números que dão para fazer quadrados (números quadrados).

Volume

Volume de um corpo é a propriedade característica de sólidos equivalentes, isto é, que ocupam a mesma porção de espaço.

A medida de um volume é um número real positivo, que resulta da actividade de medição.

A unidade de medida do volume do SI é o metro cúbico (m^3) que é o volume de um cubo cuja aresta tem 1m de comprimento.

A partir do m^3 são construídos os seus submúltiplos (dm^3, cm^3, mm^3):

- o dm^3 é um cubo com 1dm de aresta, isto é, mil vezes menor que o m^3;
- o cm^3 é um cubo com 1cm de aresta, isto é, mil vezes menor que o dm^3;
- o mm^3 é um cubo com 1mm de aresta, isto é, mil vezes menor que o cm^3.

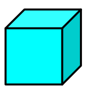
	$1dm^3$	$1cm^3$	$1mm^3$
$1m^3$	$0{,}001m^3$	$0{,}000\,001m^3$	$0{,}000\,000\,001m^3$

$1m^3 = 1000\ dm^3 = 1\ 000\ 000\ cm^3 = 1\ 000\ 000\ 000\ mm^3$

Medir um volume é comparar esse volume com outro volume, que se transforma em unidade de medida, isto é, quantas vezes a unidade cabe no que se pretende medir.

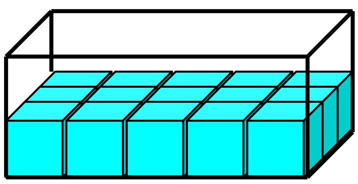
Tal como no caso da área, esta ideia de medição sugere o recurso à contagem do número de unidades, sobretudo quando estas cabem um número inteiro de vezes no que se pretende medir. Assim, para medir o volume do paralelepípedo rectângulo a seguir representado, cujas dimensões são: 5cm; 3cm e 2cm, usa-se uma unidade de volume adequada, neste caso $1cm^3$ e verifica-se que cabem, na 1ª camada, 15 unidades de $1cm^3$:

Unidade



$1\ cm^3$

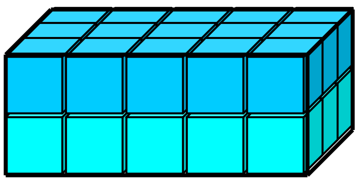
2 cm



3 cm

5 cm

$5cm^3 + 5cm^3 + 5cm^3$ ou $3 \times 5cm^3$, isto é, $15\ cm^3$



Mas como o paralelepípedo tem 2 cm de altura, cabe ainda uma 2ª camada de cubos, isto é:

$15\ cm^3 + 15\ cm^3 = 2 \times 15\ cm^3$, ou seja, $30\ cm^3$

Tal como acontece com o m^2, a ideia de que a unidade "m^3" surge de "m x m x m", não faz qualquer sentido, pois o metro linear e o metro cúbico são unidades de medida de grandezas de natureza diferente. Na realidade, o $\mathbf{m^3}$ está relacionado com a unidade **m** linear apenas por a unidade de volume, **$1m^3$, ser um cubo com 1m** de lado.

Esta ideia talvez tenha sido construída pelo uso incorrecto da fórmula: V = c x l x a. Na realidade, ao usar a fórmula, multiplicam-se as medidas dos comprimentos das arestas (números) e não os seus comprimentos.

Tarefa V1

Material: Um copo transparente com água; 3 pedras de tamanhos diferentes (**A**, **V** e **L**);
4 marcadores de cores fortes: vermelho, azul, verde e laranja.

- Se mergulhares uma pedra na água do copo, o que é que achas que vai acontecer?

Modo de proceder:

- Com um marcador escreve a letra **A** numa das pedras, **V** na outra e **L** na terceira.
- Marca o nível da água, no copo, com o marcador **vermelho.**
- Mergulha a pedra **A** de modo a ficar toda debaixo de água.
- Marca o nível da água com o sólido mergulhado, com o marcador **azul**.
- Faz o mesmo com a pedra **V** e marca o nível da água com o marcador **verde**.
- Faz o mesmo com a pedra **L** e marca o nível da água com o marcador **laranja**.

Observações e conclusões:

- O que é que observaste?
- Regista as tuas conclusões.

Objectivos:
- *desenvolver o conceito de volume:*
  - *propriedade que os objectos a três dimensões têm de ocupar espaço;*
  - *propriedade comum aos objectos de um determinado conjunto, independentemente de outras propriedades, forma, cor, etc.*
- *Ordenar objectos, segundo o seu volume.*

Notas para o professor: Para as conclusões o professor pode colocar questões como:
- Por que razão subiu o nível da água no copo, quando mergulhaste as pedras?
- Por que razão é que cada pedra fez subir a água até níveis diferentes?
- És capaz de ordenar as pedras, da que ocupa menos espaço para a que ocupa mais espaço?

O professor poderá ainda distribuir plasticina e pedir aos alunos que construam objectos com formas à sua escolha, mas que tenham o mesmo volume de cada uma das pedras, aproveitando o facto dos alunos terem o material à disposição.

Tarefa V2

Material: 6 pacotes de sumo ou de leite escolar.

- Arranja maneiras diferentes de embalar os 6 pacotes.
- Encontraste alguma maneira de embalar os 6 pacotes, de forma a ocupar menos espaço?

Nota: Considera-se como embalagem o agrupamento de determinado número de pacotes de forma a permitir o empacotamento.

Objectivos:

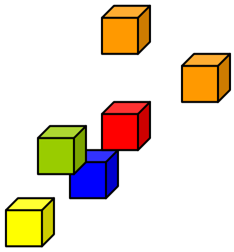
- *Desenvolver o conceito de volume.*
  (conservação da grandeza – o volume não varia, quando o objecto muda de posição ou de forma).
- *Construir sólidos equivalentes, dada uma unidade de volume.*
- *Reconhecer o volume como propriedade invariante.*
- *Desenvolver a capacidade de visualização espacial.*

Notas para o professor: Após a resolução da tarefa o professor pode aproveitar o facto de os alunos terem à disposição o material, para colocar questões como:

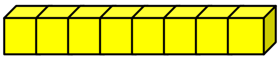
- Com 60 pacotes de sumo, quantas embalagens como a da figura podes fazer?
- Se tiveres 100 embalagens como a da figura, quantos pacotes tens?
- ...

Tarefa V3

Material: 32 cubos por grupo.



- Com 8 cubos constrói o sólido representado na figura.



- Constrói outros sólidos diferentes com 8 cubos.
- O que é que os sólidos que construíste têm em comum?

- Constrói 5 sólidos, mas de modo a que dois deles tenham o mesmo volume.

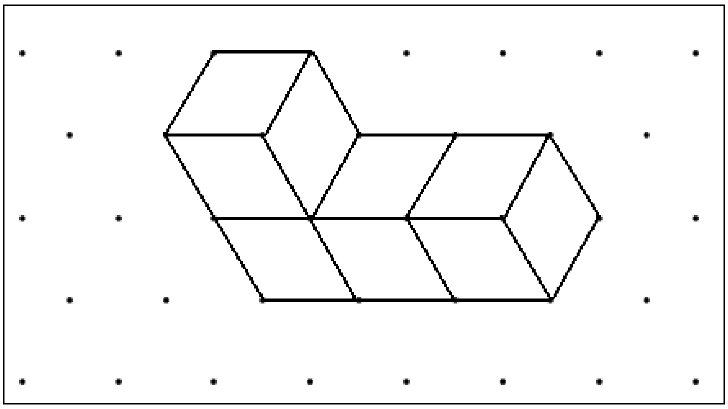
Objectivos:

- *Construir sólidos equivalentes, dada uma unidade de volume.*
- *Reconhecer o volume como propriedade invariante.*
- *Identificar sólidos equivalentes.*
- *Desenvolver a capacidade de visualização espacial.*

Tarefa V4

<u>Material</u> : 32 cubos de encaixe, por grupo.
Folha de papel isométrico
Folha de papel quadriculado com quadrícula de 2 cm

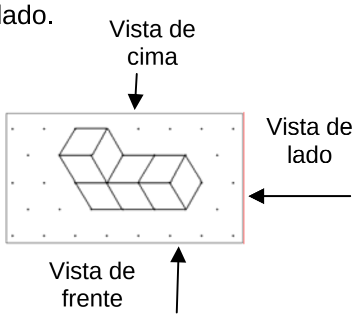
- Constrói o tetracubo que está desenhado.



- Desenha as vistas de cima, de frente e de lado, no papel quadriculado.
- Constrói outros tetracubos diferentes.

  - O que é que os teus tetracubos têm de diferente?
  - O que é que os tetracubos têm em comum?

- Escolhe dois dos tetracubos que construíste.
  - Desenha-os no papel ponteado.
  - Desenha a suas vistas.

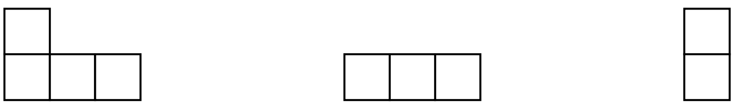


Objectivos:
- *Desenvolver a capacidade de visualização espacial.*
- *Construir sólidos equivalentes.*
- *Reconhecer o volume como propriedade invariante.*
- *Identificar sólidos equivalentes.*
- *Identificar vistas.*
- *Desenhar vistas.*
- *Desenhar sólidos em perspectiva isométrica.*

Notas para o professor: Desenhar no papel isométrico pode ser difícil para os alunos desta idade. No entanto, é de tentar que, pelo menos, desenhem os tetracubos que têm forma de prismas.

Vistas do tetracubo apresentado na tarefa.

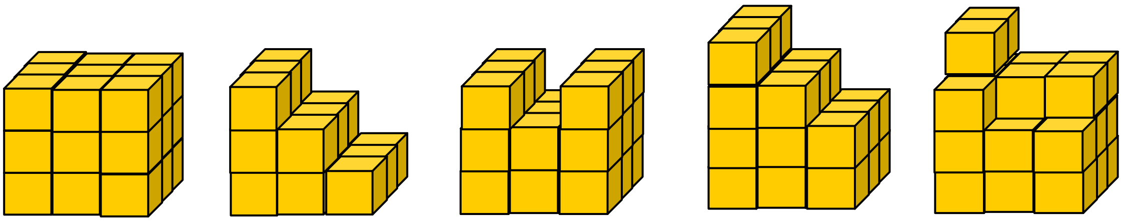
Vista de frente Vista de cima Vista de lado



Tarefa V5

Material: 30 cubos por grupo.

- Constrói o sólido **A** com cubinhos.
- Quantos cubinhos foram precisos para o construíres? Explica como contaste.



- Transforma o sólido **A** no sólido **E**.
- Transforma o sólido **E** no sólido **D**.

- Reconstrói o sólido **A**.

- Transforma o sólido **A** no sólido **C**.
  - Quantos cubinhos tem o sólido **C**?
  - Explica como contaste o número de cubos.
  - Conta agora de outra maneira.

- Transforma o sólido **C** no sólido **B**.
  - Quantos cubinhos tem o sólido **B**?
  - Explica como contaste o número de cubos.
  - Conta agora de outra maneira.

.
- Quais são os sólidos que têm o mesmo volume? E qual é o que tem menor volume?
- Constrói um sólido que tenha maior volume que o sólido **A**.

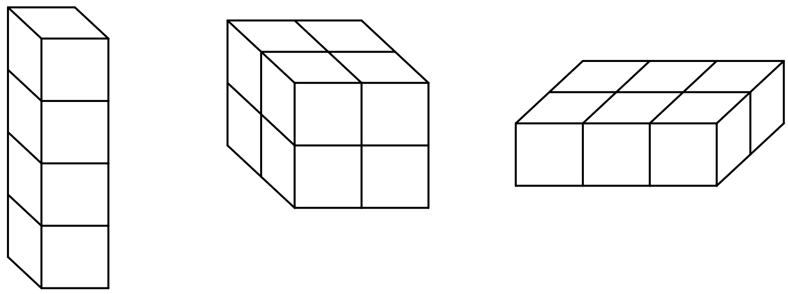
Objectivos:
- *Compor e decompor sólidos geométricos.*
- *Medir o volume de sólidos, por contagem do número de unidades.*
- *Fazer contagens de forma organizada.*

Notas para o professor: Os alunos poderão fazer a contagem do número de cubos de formas muito diferentes. O professor deverá, no entanto, conduzir os alunos à utilização de processos organizados de contagem nomeadamente, a obtenção do número de cubos de uma camada como produto do número de filas pelo número de cubos de cada fila. Por exemplo, para o sólido B, poder-se-á fazer a contagem de várias maneiras:
- Fazer a contagem por camadas na horizontal (9 + 6 + 3).
- Considerar os seis cubos da vista de frente e, como essa disposição se repete três vezes fazer 6+6+6 ou 3×6.
- Imaginar que se deslocam os três cubos da camada superior para a do meio de modo a formar um prisma. A contagem poderá corresponder a 9+9 ou 2×9.

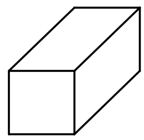
Tarefa V6

Material: 18 cubos para cada grupo.

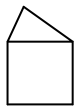
Sólido A Sólido B Sólido C



- Quantos cubinhos tem cada um destes sólidos?



- Se as peças, para construíres os mesmos sólidos tivessem o dobro do tamanho (dois cubinhos juntos), de quantas peças precisavas para construir cada sólido?



- E se as peças fossem metade de um cubinho?
- Regista na tabela as tuas contagens.

		Medidas de volume		
		Sólido A	Sólido B	Sólido C
Unidades de medida	1 cubo			
	2 cubos			
	Meio cubo			

- Porque será que cada sólido pode ter medidas de volume diferentes?
- Relaciona as medidas de volume dos sólidos com as unidades de medida usadas.

Objectivos:

- *Reconhecer que a medida de volume de um determinado sólido depende da unidade escolhida.*
- *Reconhecer que se a unidade escolhida duplica, a medida do volume reduz para metade.*
- *Reconhecer que, se o volume da unidade escolhida reduz para metade, a medida do volume do sólido duplica.*

Tarefa V7

Cubos crescentes

Material: 54 polydrons quadrados por grupo.

- Constrói um cubo com 6 quadrados de polydrons.
- Constrói, com os teus colegas de grupo, um cubo maior do que o anterior.
  Antes de fazerem a construção prevejam quantos quadrados vão ser necessários e vejam se têm peças suficientes.
- Façam um estudo que dê resposta à seguinte questão:
  "Quantos quadrados serão necessários para construir cubos cada vez maiores?"

- Se a unidade de volume fosse o volume de um cubo dos mais pequenos, qual seria a medida do volume de cada um dos cubos que construíram?

Objectivos:

- *Medir, comparando o que se pretende medir com uma unidade da mesma natureza (a área de uma superfície, com uma unidade de área; o volume de um sólido, com uma unidade de volume).*
- *Determinar, por contagem, a área da superfície de um cubo.*
- *Determinar, por contagem, o volume de um cubo.*

Notas para o professor: Os alunos, ao preverem o número de quadrados necessários para a construção de cubos cada vez maiores, é natural que se apercebam rapidamente que o caminho mais seguro será determinar o número de quadrados necessários para cada face (1, 4, 9, 25, 36,...) e depois multiplicar por 6 cada um desses números (6, 24, 54, 96, 156, 216,...), uma vez que o cubo tem 6 faces.

Nota: O facto de, ao duplicar a medida da aresta a área da face quadruplicar, pode ser surpreendente para os alunos, uma vez que estão mais familiarizados com situações de proporcionalidade directa.

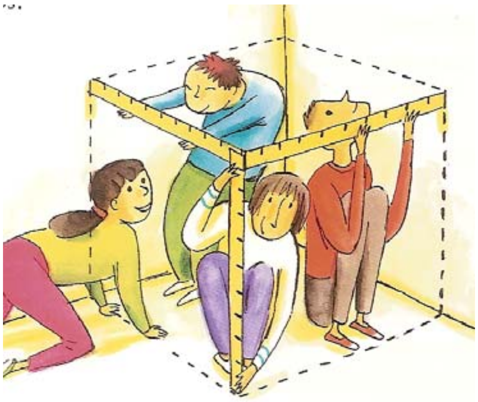
A surpresa é ainda maior quando relacionarem a medida das arestas dos diferentes cubos com a medida dos seus volumes... Duplicar a aresta implica obter um cubo com um volume oito vezes maior...

Tarefa V8

Material: folhas de papel com quadrícula de $1cm^2$
tesoura
fita cola
3 réguas de 1m
cubinhos MAB com $1cm^3$

- Recorta 6 quadrados com $1dm^2$ cada um.
- Une os 6 quadrados com fita-cola de forma a construíres um cubo (com a quadrícula voltada para fora).

  *O cubo que construíste é **1 dm^3**!*
  É um cubo com 1dm de aresta...



- Com as 3 réguas, a ajuda dos teus colegas e da professora tenta delimitar um cubo ao canto da sala, com 1m de aresta.
  Cobre-o com papel.

  *O cubo que construíram é **1 m^3**!*
  É um cubo com 1m de aresta...

- Será que os dm^3 construídos na *sala* são suficientes para preencher o espaço ocupado pelo **m^3**?

  E se todos os alunos da escola tivessem construído o **dm^3**, já seriam suficientes?
  Mas afinal, quantos são precisos?

- Quantos **cm^3** (material MAB) são precisos para construir **$1dm^3$**?

NOTA: Uma alternativa, para a construção do dm^3 de forma a torná-lo mais resistente é fazendo dobragens, a partir de um quadrado com 2 dm de lado (em anexo).

Objectivos:

- *Construir unidades de volume do sistema métrico decimal.*
- *Apropriar-se do "tamanho" das unidades de volume do sistema métrico decimal.*
- *Relacionar o m^3 com o dm^3 e vice-versa.*
- *Relacionar o dm^3 com o cm^3 e vice-versa.*
- *Relacionar o cm^3 com o m^3 e vice-versa.*

Notas para o professor: Para os alunos se apropriarem do "tamanho" de $1m^3$, seria interessante que as escolas construíssem uma estrutura com 12 varas de metro, mais resistente do que a sugerida na tarefa, para os alunos se colocarem dentro do espaço assim delimitado. É surpreendente o número de crianças que consegue meter-se dentro de 1 m^3!

Tarefa V9

Agora, que já conheces unidades de volume do sistema métrico, tenta responder:

- Qual das 3 unidades achas mais apropriada para medir:

- O volume da sala de aula	cm^3	dm^3	m^3
- O volume de um pacote de sugos	cm^3	dm^3	m^3
- O volume de uma caixa de sapatos	cm^3	dm^3	m^3

- Quantos dm^3 tem meio metro cúbico?
- 10 dm^3 que parte é do metro cúbico?
- 500 dm^3 que parte é do metro cúbico?
- 5000 cm^3 , quantos dm^3 são? E 2500 cm^3?
- Tenho 200 dm^3. Quantos me faltam para ter $1m^3$?
- 250 cm^3 que parte é do dm^3 ?
- 2 dm^3, quantos cm^3 são. E 2,5 dm^3?

Objectivos:

- *Referir a medida de volume, expressa numa determinada unidade, noutra unidade.*
- *Calcular mentalmente.*
- *Adequar a escolha da unidade ao que se pretende medir.*

Notas para o professor: Para a realização da primeira parte desta tarefa, os alunos devem ter acesso às unidades construídas anteriormente.
Para dar resposta às questões, da segunda parte da tarefa, os alunos devem ser incentivados a relacionar as unidades e usar estratégias de cálculo mental.
Por exemplo*: "1 m^3 tem 1000 dm^3, então meio metro cúbico tem 500 dm^3"*
"1 m^3 tem 1000 dm^3, então 0,73 m^3 tem 0,73x1000dm^3"

Tarefa V10

- Escolhe, para cada caso, o valor que te parece mais adequado:

- Volume da sala de aula	$600m^3$	$60m^3$	$6m^3$
- Volume de um pacote de manteiga (250g)	$200m^3$	$200dm^3$	$200cm^3$
- Volume de um pacote de leite (1litro)	1 m^3	1 dm^3	1 cm^3
- Volume de um armário da sala de aula	10 m^3	1 m^3	100 cm^3

Objectivos:
- Estimar volumes.

Tarefa V11

<u>Material</u>: Cubos de $1cm^3$ (Cuisenaire ou MAB);
planificações de caixas sem tampa, em papel com quadrícula de $1cm^2$ (em anexo) ;
tesoura; fita-cola.

- Recorta cada uma das planificações (em anexo) e constrói caixas sem tampa de modo a que o quadriculado fique no interior.

- Enche a caixa A com cubos, começando primeiro pela "camada" que cobre o fundo.
  Faz o registo na tabela.

- Estima o número de cubinhos que vão ser precisos para encher a caixa B.
  Verifica se acertaste, enchendo a caixa e contando os cubinhos.
  Faz o registo na tabela.

- Procede de igual modo para a caixa C.

	Nº de cubos da camada que cobre o fundo.	Nº de camadas iguais.	Nº total de cubos.
Caixa A			
Caixa B			
Caixa C			

Imagina as seguintes caixas e diz quantos cubos de 1 cm^3 são precisos para as encher:

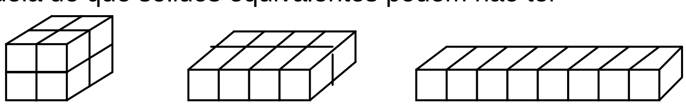
- No fundo da caixa podem colocar-se 15 cubos e são precisas 3 camadas.
  Quantos cubos leva a caixa?
- As dimensões da caixa são: 2 cm; 5 cm e 6 cm.
  Quantos cubos leva a caixa?

Que dimensões poderá ter uma caixa para conter, sem deixar espaços vazios:

- 8 cubos com 1 cm^3?
- 13 cubos com 1 cm^3?
- 24 cubos com 1 cm^3?

Objectivos:
- Desenvolver a capacidade de visualização espacial.
- Estimar volumes.
- Determinar o volume recorrendo à contagem.
- Relacionar as medidas das arestas de paralelepípedos com a medida do volume.

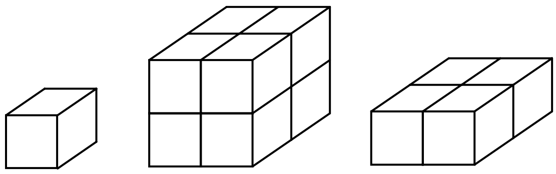
Notas para o professor: Nesta tarefa estamos a determinar o volume interior das caixas, o que está intimamente relacionado com a capacidade da caixa. Pretende-se que os alunos determinem o volume interior das caixas, por contagem, sem recurso às fórmulas.
Após a construção dos sólidos diferentes, com determinado volume, pode ser sugerido que determinem a área da superfície de cada sólido, reforçando a ideia de que sólidos equivalentes podem não ter superfícies com a mesma área.
Por exemplo, os sólidos com volume 8 cm^3:



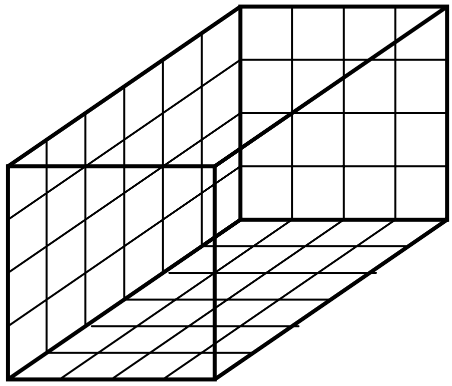
med A = 24 med A = 28 med A = 34

Tarefa V12

Observa a caixa da direita e os sólidos A, B e C.



A **B** **C**



- Quantos sólidos de cada tipo cabem na caixa? Faz o registo na tabela.

	Nº de sólidos necessários para encher a caixa
Sólido A	
Sólido B	
Sólido C	

- Que conclusões podes tirar?

Imagina uma caixa com 8 cm de aresta.

- Quantos cubos de 1 cm de aresta pode conter?
- Quantos cubos de 2 cm de aresta pode conter?

Objectivos:

- *Desenvolver a capacidade de visualização espacial.*
- *Estimar volumes.*
- *Reconhecer que a medida de volume depende da unidade escolhida.*

Notas para o professor: Com esta tarefa pretende-se que os alunos já não recorram à manipulação. Por um lado, as imagens mentais que construíram, durante experiências anteriores devem permitir a interpretação dos desenhos, por outro, os conhecimentos que adquiriram devem ser agora aplicados.
O professor deve ajudar os alunos a concluir que, quando as unidades de volume são cubos, se a medida da aresta aumenta para o dobro obtemos uma unidade de volume oito vezes maior (sólido B) e, então, ao utilizar esta unidade, a medida do volume da caixa reduz para a oitava parte.
Quando utilizamos o sólido C como unidade de medida, cujo volume é quatro vezes maior que a unidade A, a medida do volume da caixa será a quarta parte.
Esta é mais uma situação em que os alunos se confrontam com a inexistência de proporcionalidade.

Capacidade

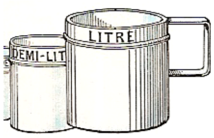
Capacidade - propriedade característica de recipientes que podem conter a mesma quantidade de um fluído.

Em Portugal, a capacidade é apresentada como a quantidade de substância que determinado recipiente leva no seu interior. Por vezes, essa capacidade é também identificada com o volume interno do referido recipiente.

Nalguns países, como em Inglaterra e EUA, é pouco abordada uma vez que é trabalhada como o volume interno.

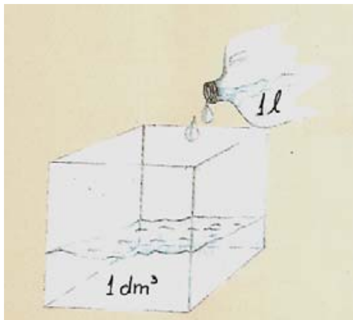
A medida de capacidade é um número real positivo, que resulta da actividade de medição.

Para medir a capacidade de um recipiente enche-se esse recipiente com medidas calibradas.



A unidade de medida base de capacidade do SI é o litro (ℓ) .

1 litro é a capacidade de um recipiente cujo interior tem um decímetro cúbico de volume.



A partir do litro são construídos os seus múltiplos (dal, hl, kl) e os seus submúltiplos (dl, cl, ml):

1 kl	1 hl	1dal	**1 l**	1 dl	1 cl	1 ml
1 000 l	100 l	10 l		0,1 l	0,01 l	0,001 l

As unidades de medida de capacidade estão intimamente relacionadas com as unidades de medida de volume:

Unidades de capacidade	**1 kl**	1 hl	1dal	**1 l**	1 dl	1 cl	**1 ml**
Unidades de volume	**1 m^3**	0,1 m^3	0,01 m^3	**1 dm^3**	0,1 dm^3	0,01 dm^3	**1 cm^3**

Tarefa CA1

Experiência (em grupo)

Material: Recipientes de diferentes capacidades;
materiais para encher os recipientes;
funil largo

- Faz uma previsão de qual o recipiente que levará mais areia (ou água, ou massa…); e qual o recipiente que levará menos.
- Tenta ordenar na tua mesa os recipientes, do que leva mais para o que leva menos.
- Regista os motivos que te levaram a fazer essa previsão. Enche os recipientes e compara, a fim de confirmares a tua previsão.
- Indica como verificaste e regista.

Objectivos:

- *Desenvolver o conceito de capacidade, como propriedade invariante da quantidade de substância que um recipiente leva no seu interior.*
- *Ordenar objectos segundo a sua capacidade.*
- *Utilizar termos comparativos "… leva mais (menos) do que…", "…leva a mesma quantidade que…".;*
- *Utilizar os superlativos "é o que leva mais", "é o que leva menos".*

Nota para o professor: Os recipientes podem ser trazidos para a aula pelos alunos: garrafas de água vazias (pequenas/médias/grandes), chávenas grandes, copos, frascos médios, caixas (sapatos/bombons/cereais/fósforos,...). Para encher os recipientes, pode-se usar água.

Tarefa CA2

Materiais: garrafa; caixa; chávena; copo descartável de café; caixa de fósforos; frasco médio;
funil.

- Enche a garrafa usando uma chávena.
- Regista, na tabela, o número de chávenas que utilizaste.
- Faz o mesmo com a caixa de fósforos e depois com o copo.
- Agora que acabaste de preencher a coluna da garrafa, procede de igual modo para a caixa de sapatos.

		Garrafa	Caixa
Unidade de medida	Chávena		
	Caixa de fósforos		
	Copo		
	Frasco médio		

- Observa os valores registados na coluna da garrafa. São todos iguais? Justifica
- Pensa numa chávena de café (pequena). Precisavas de mais ou menos chávenas do que as que utilizaste para encher a garrafa? Porquê?
- Compara a capacidade da garrafa com a da caixa.

Objectivos:
- *Utilizar diferentes unidades (não convencionais) para medir a capacidade.*
- *Compreender que ao utilizar diferentes unidades para medir a mesma capacidade,* é necessário utilizar mais unidades de medida da unidade mais pequena.

Tarefa CA3

"Construção de unidades de medida com garrafas"

Material: Copos de água de plástico; copos de café de plástico; garrafas de plástico sem rótulos (grandes, médias e pequenas); funil de plástico (ou feito de papel); canetas de feltro.

- Enche um copo com areia (ou água), vaza-o para a garrafa grande com a ajuda do funil.
- Pousa a garrafa na mesa com cuidado e agita-a levemente para nivelar a areia. Marca o nível atingido pela areia com um traço horizontal.
- Volta a encher o copo, vaza-o, de novo, na garrafa, e procede de modo semelhante ao anterior para marcar o nível atingido.
- Continua este processo até não caber mais nenhum copo de areia.
- Atribui valores aos traços da garrafa. Indica onde registaste o "1" (na marca superior ou na inferior) e justifica.
- Tens, agora, uma garrafa que vai servir para medir, em que cada "tracinho" indica a capacidade de um copo.

Objectivos:
- *Construir instrumentos de medida da capacidade utilizando unidades não convencionais.*
- *Compreender a funcionalidade de um instrumento de medida.*

Notas para o professor: Podem-se construir-se outros instrumentos de medida, utilizando outras garrafas ou outras unidades de medida.
O professor deve levar os alunos a discutir a colocação do "1" e concluir da necessidade deste ficar no traço inferior.

Tarefa CA4

Material: Pacote de leite vazio e lavado de **1 litro**; várias embalagens trazidas de casa.

- Assinala com a etiqueta vermelha as embalagens que achas que têm a capacidade de 1 litro.
- Assinala com etiqueta verde as que achas que levam menos de um litro.
- Assinala com etiqueta azul os recipientes que achas que levam mais que 1 litro.
- Compara as tuas embalagens de etiqueta vermelha com a dos teus colegas.
- Verifica usando o pacote de leite quem tem razão.

Objectivos:
- *Percepcionar a capacidade da unidade 1 litro.*
- *Comparar objectos de acordo com a sua capacidade.*

Notas para o professor: O professor pode pedir às crianças que em casa identifiquem recipientes que tenham 1 litro de capacidade e outros que tenham mais ou menos que um litro (por exemplo, cafeteiras, garrafas de sumo (grandes ou pequenas) e pode pedir também que os levem para a sala de aula.

Tarefa CA5

O João e a Rita foram ao cinema. Antes de entrarem na sala foram comprar pipocas.
A Rita comprou um copo pequeno e o João um copo que levava dois copos de pipocas iguais ao da Rita. Durante o cinema as pipocas desapareceram. A Rita diz que comeu 75 pipocas. Quantas pipocas achas que estavam no copo do João?

Objectivo:

- *Resolver problemas de contexto familiar recorrendo a unidades não convencionais de capacidade.*

Tarefa CA6

"Construção do dl"

Material: Garrafa de plástico grande com superfície lisa;
copo medidor de 1 litro;
tiras de papel de 2 cm de largura.

- Enche o copo de medida com 1 litro de água.
- Despeja a água na garrafa e marca o nível que a água atingiu (traço horizontal). Deita fora a água para poderes trabalhar mais à vontade.
- Coloca a tira de papel ao longo da garrafa desde a sua base.
- Marca no papel o nível que a água atingiu na garrafa.
- Retira o papel da garrafa, coloca-o, na mesa, e divide-o em dez partes iguais (usa a régua para seres rigoroso).
- Agora que a tira de papel já tem as 10 marcas que dividem 1 litro em dez partes iguais cola-a com cuidado na garrafa. Cada unidade marcada é um decilitro (1 dl).

Objectivo:

- Percepcionar a capacidade da unidade 1 decilitro.

Notas para o professor: O professor pode pedir às crianças que procedam de modo semelhante ao que fizeram para o litro mas desta vez dividindo o dl em 10 partes. Eventualmente pode ser feito em casa. Cada parte que vão construir é o **centilitro** (**cl**). A garrafa obtida mede litros, decilitros e centilitros.
Pode, ainda, sugerir que construam outros instrumentos de medida, a partir de um garrafão de 5 litros ou a partir de garrafas pequenas de água. Caso os alunos não levem para a aula os recipientes pedidos, deve o professor levá-los construídos e promover a discussão das escalas.

Tarefa CA7

Material: garrafas de 1 litro com escala em dl;
garrafas de 1litro com escalas em dl e cl,
garrafões de 5l com escalas em l e dl,
garrafas pequenas com dl, cl.

- Tens sobre a mesa algumas das garrafas que construíste com litros, decilitros e centilitros. Podes, então preencher:
    - Quantos dl tem o litro? ___
    - Quantos cl tem o litro? ___
    - Quantos litros tem um garrafão de 50dl? ___
    - 1 dl que parte é do litro? ___
    - 1 cl que parte é do litro? ___
    - Quantos dl são metade de 5 litros? __
    - Quantos cl são 5 litros?
    - Quantos dl tem 0,5 litro? ___
    - Quantos dl tem a quarta parte do litro? ___
    - Quantos cl tem meio litro? ___
    - Quantos cl tem meio dl? ___
    - 0,3 l, quantos dl tem? ___
    - 0,75 l quantos dl tem?___
    - 0,75 l quantos cl tem? ___
    - Quantos dl tenho se adicionar a meio litro 20 cl? ___

Objectivos:
- Apropriar-se do “tamanho” do litro, do dl e do cl.
- Estabelecer relações entre o litro, o decilitro e o centilitro.
- Escrever números decimais.

Tarefa CA8

Escolhe, em cada caso, o valor que te parece mais adequado:

Capacidade de um pacote de leite pequeno	250 cl	250 dl	250 ml
Capacidade de um pacote de sumo	330 l	330 ml	330 dl
Capacidade de um frasco de maionese	200 dl	200 ml	200 cl
Capacidade de água do autoclismo	5 l	50 ml	500 cl
Capacidade de uma caixa de sapatos	3 l	3 dl	3 ml
Capacidade de uma banheira cheia de água	75 l	750 l	7500 l

Objectivos:
- *Estimar capacidades.*

Tarefa CA9

Algumas receitas apresentam ingredientes (sumo de limão, sal, …) medidos em colheres. Como nem todas as colheres são iguais, ilustra-se a capacidade das colheres em mililitros (ml), eis as indicações:

1 colher de café = 2,5 ml
1 colher de chá = 5 ml
1 colher de sobremesa = 10 ml
1 colher de sopa =15 ml

- Qual é a capacidade, em ml, dum prato de sopa que cheio leva 30 colheres de sopa? E em dl?
- Um copo de café de plástico leva 2 dl. Quantas colheres de sobremesa precisas para o encher? E, quantas colheres de café?

Tarefa CA10

A Joana está cheia de tosse e o médico receitou-lhe 1 colher de sobremesa de xarope de 8 em 8 horas (3 colheres de sobremesa por dia). O frasco de xarope tem de capacidade 250 ml. Para quantos dias chega?

Tarefa CA11

Quantas garrafas de 1,5 litros são precisas para encher um garrafão de 5 litros?
Será que o garrafão fica cheio?
E se forem três garrafões? E 15 garrafões?

Tarefa CA12

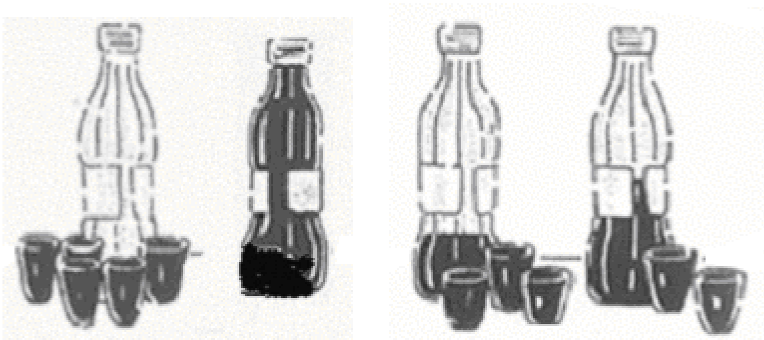
O João no fim-de-semana foi ajudar os pais no café. Ficou responsável pela venda dos batidos. Os batidos eram servidos em copos que mediam um quarto de litro.
Calcula quantos batidos vendeu o João no fim-de-semana.

Sábado	Domingo
Vendeu 5,5 litros de batido	Vendeu 11 litros

- Quantos copos de um quarto de litro vendeu o João no sábado? Explica, porquê.
- Quantos copos de um quarto de litro vendeu o João no domingo? Explica porquê.

Tarefa CA13

- Observa as imagens com atenção. Supondo que as garrafas que estão na mesa do João e na mesa da Mafalda são do mesmo tipo, indica quantos copos já foram servidos?



Mesa do João: Foram servidos ____ copos.
Nas garrafas fica sumo para ….. copos.

Mesa da Mafalda: Foram servidos ____ copos.
Nas garrafas fica sumo para ….. copos.

Tarefa CA14

Um garrafão antigo encheu 10 garrafas de 1 litro. Dizemos então que o garrafão leva **1 decalitro, 1dal.**

Se tivesses 10 garrafões desses enchias uma pipa com 1 **hectolitro, 1 hl.**
Se tivesses 100 garrafões de 10 litros enchias o depósito de água da casa de campo dos meus pais que tem 1 **quilolitro, 1 kl**.

- Assinala com X os objectos que te parece terem aproximadamente a capacidade de 1 decalitro
  - Copo de água ……………………………….   ____
  - A capacidade de água do autoclismo……… ____
  - Um tanque de água………………………….. ____
  - Uma cisterna de um carro de bombeiros…...____
  - Um balde de água grande ……………………____
  - Um prato de sopa ……………………………..____

Objectivos das tarefas 9; 10; 11; 12,13 e 14
- *Resolver problemas de contexto familiar recorrendo a unidades convencionais de capacidade.*

Tarefa CA15

- Pede um recibo de água da tua casa e vê a quantidade de água que foi gasta nesse mês. Consegues dizer quantos litros são? E quantos quilolitros?

Nota: Se encher um cubo com 1 dm de aresta que seja oco e com as paredes muito finas precisamos de 1 litro de água.

Objectivos:
- *Referir a medida de capacidade, expressa numa determinada unidade, noutra unidade.*
- *Calcular mentalmente.*
- *Adequar a escolha da unidade ao que se pretende medir.*

Tarefa CA16

Escolhe, em cada caso, o valor que te parece mais adequado:

Capacidade de uma banheira grande	150 l	150 dl	150 ml
Capacidade de uma piscina	360 dm^3	360 m^3	360 cm^3
Capacidade do depósito de água de um avião “canadair” para apagar fogos	6 000 dal	6 000 dl	6 000 l
Capacidade da cisterna do carro de bombeiros	20 kl	20 l	20 dl
Capacidade do depósito de gasolina de um carro	50 ml	50 dl	50 l
Capacidade do balde de um helicóptero para apagar fogos	1000 l	1000 dl	1000 cl

Objectivos:
- *Estimar capacidades.*

Tarefa CA17

Poção Mágica

Três romanos fartos de serem vencidos pelos lusitanos decidiram roubar a sua maravilhosa poção mágica. Levaram uma ânfora de 24 l do precioso líquido. Quando chegaram ao acampamento quiseram repartir a poção igualmente pelos três. O problema era que só tinham vasilhas de 5, 11 e 13 litros. Como é que eles repartiram a poção mágica utilizando os 4 recipientes?

Notas para o professor: Para a resolução deste problema não há, a este nível, um modelo matemático a aplicar directamente. A tentativa e erro é certamente o único caminho. Utilizar um desenho, um esquema, ou mesmo a simulação da situação pode ser muito útil para ajudar o aluno a organizar uma sequência de passos que o conduzam à solução:

1º Enche-se a vasilha de 13 litros e despeja-se poção para a vasilha de 5 litros até a encher, ficando com 8 litros medidos.
2º Esses 8 litros vertem-se para a vasilha de 11 litros e entrega-se a um dos ladrões.
3º A poção que ficou na vasilha de 5 litros transvaza-se para a ânfora.
4º Volta a encher-se a vasilha de 13 litros. Verte-se para a vasilha de 5 litros até a encher, ficando com 8 litros medidos, que satisfazem as necessidades do 2º ladrão.
5º Os 5 litros vão para a ânfora que, juntos com a quantidade que lá está, perfazem 8 litros para o 3º ladrão.

Massa

Na linguagem corrente confundem-se muitas vezes os conceitos de peso e de massa. No entanto, cada um dos termos tem um significado distinto.

Todos nós já vimos imagens, no cinema ou na televisão, que nos mostram como os astronautas são "leves" quando estão na superfície lunar, mas isso não implica que tenham emagrecido durante a viagem... Um astronauta com 70 kgf (quilograma-força), pesará, na Lua, aproximadamente 11,6 kgf, isto é, cerca de 1/6 do seu peso na Terra, mas a sua massa continuará a ser de 70kg. Isto deve-se ao facto da gravidade na Lua ser bastante menor.

O peso de um corpo, mesmo na Terra, varia com a latitude e com a altitude, enquanto a sua massa se mantém: "Se 1 litro de água, a 45°de latitude e ao nível do mar fosse 1000 g; no Equador, o seu peso seria 997g e no Pólo 1002 g".

Podemos definir **massa** como a quantidade de matéria de um corpo e **peso** como a força que provém da acção atractiva que a Terra exerce sobre o corpo. Assim, a massa é uma grandeza escalar e o peso é uma grandeza vectorial. Também as unidades de medida são diferentes: **kgf** para o **peso** e **kg** para a **massa**.

Em bom rigor, definir massa como a quantidade de matéria de um corpo não é adequado. "quantidade de matéria" é uma outra grandeza, cuja unidade do SI é o *mol* (*). A **massa** está relacionada com a inércia, cuja unidade SI é o **quilograma**. Mas como a inércia está intimamente relacionada com a matéria, para simplificar, podemos aceitar aquela definição. Também para simplificar, utilizamos os termos "massa" e "peso" como se fossem sinónimos.

Na realidade, quando usamos uma balança de dois pratos para medir, estamos a determinar a massa, pois, tanto o corpo que pretendemos medir, como o "padrão" de massa, estão sujeitos à mesma gravidade.

A unidade base de medida de massa do SI é o quilograma (kg). Por motivos históricos esta unidade tem um prefixo (quilo). Excepcionalmente, e por convenção, os submúltiplos são formados juntando outros prefixos SI à palavra grama.

tonelada	quintal	decaquilograma	quilograma	hectograma	decagrama	grama	decigrama	centigrama	miliigrama
1 t	1 q	1dakg	1 kg	1 hg	1 dag	1 g	1dg	1cg	1mg
1000kg	100kg	10kg	1000g	100g	10g	0,001kg	0,1g	0,01g	0,001g

(*) Definição de mol: Quantidade de matéria de um sistema que contém tantas entidades elementares quantos são os átomos contidos em 0,012 quilogramas de carbono 12. (Unidade de Base ratificada pela 14ª CGPM – 1971).

Tarefa M1

O que pesa mais?

- Um elefante, ou um rato?
- Um automóvel ou um autocarro?
- Um pacote cheio de leite e outro cheio de algodão?
- Um balão ou uma bola de futebol?
- Uma caneta ou uma pena de galinha?
- Tu, ou o teu colega do lado?
- **...**

Objectivos:

- *Identificar o peso como propriedade dos corpos.*
- *Comparar pesos de corpos.*

Notas para o professor: pretende-se, com esta tarefa, que os alunos identifiquem a propriedade "peso" de um corpo, recorrendo a conhecimentos adquiridos através das suas vivências do dia-a-dia.
As crianças têm geralmente a ideia que o volume do corpo tem influência determinante no seu peso. Se isso é verdade quando comparo, por exemplo, dois animais, já não se verifica se comparar 1kg de chumbo com 1kg de algodão. Ora, para desfazer essa ideia é importante que o professor o confronte com objectos em que o de maior volume não tem maior peso (caso do balão e da bola de futebol) e com objectos que tenham o mesmo volume mas pesos diferentes (caso dos pacotes cheio de leite e cheio de algodão). Também é importante comparar objectos que tenham aproximadamente o mesmo peso e, nesse caso, o professor deverá escolher objectos que o aluno possa manusear, experimentando a força muscular que tem de fazer para lhes pegar.

Tarefa M2

Materiais: uma bola de plasticina para cada aluno.

- Faz uma serpente curta e gorda.
  Transforma-a numa serpente comprida e magra.
  Qual das duas serpentes é mais pesada, a primeira, ou a segunda?

- Já alguma vez viste fazer pipocas? O que é que achas que acontece ao peso do milho quando é transformado em pipocas?

Objectivos:

- *Reconhecer que o peso de determinado objecto não varia quando se altera a sua forma (invariância do peso).*
- *Reconhecer que o peso de determinado objecto não varia quando se altera a seu volume.*

Notas para o professor: o professor deverá ter o cuidado de solicitar aos alunos que modelem a plasticina com outras formas. Por exemplo: forma de cubo, esfera, cilindro, etc.

Tarefa M3

Materiais: uma balança de dois pratos;
pacote cheio de leite e pacote cheio de algodão;
um caderno e um dicionário;
as duas serpentes da tarefa anterior.

- Coloca cada objecto num prato da balança e verifica qual pesa mais:

  - o dicionário e o caderno;
  - o pacote cheio de leite e o pacote cheio de algodão;
  - as duas serpentes.

Objectivos:
- *Utilizar uma balança de dois pratos para comparar o peso de dois objectos.*
- *Reconhecer que o nivelamento dos pratos da balança indica que os dois objectos têm o mesmo peso.*

Notas para o professor: para esta tarefa pode ser utilizada uma balança rudimentar construída pelos alunos com uma cruzeta de plástico, guita e 2 pratos de plástico. O professor deverá considerar, entre os objectos escolhidos, alguns que tenham o mesmo peso (caso das serpentes) no sentido de que os alunos percebam que o nivelamento dos pratos corresponde a objectos com o mesmo peso em cada prato.

Tarefa M4

Materiais: uma balança de dois pratos; saquinhos com areia; berlindes; um pacote de leite escolar (cheio); um dicionário.

- Pesa, na balança, o pacote de leite.
  - Usa um berlinde como unidade de medida. Regista na tabela.
  - Usa um saquinho de areia como unidade de medida. Regista na tabela.

- Pesa, na balança, o dicionário.
  - Usa um berlinde como unidade de medida; regista na tabela.
  - Usa um saquinho de areia como unidade de medida; regista na tabela.

		Medida do peso do pacote de leite	Medida do peso do dicionário
Unidades de medida	Berlinde		
	Saquinho com areia		

Objectivos:
- *Pesar, usando unidades de medida não convencionais.*
- *Reconhecer que a medida do peso depende da unidade escolhida.*
- *Reconhecer a utilidade das unidades de medida estandardizadas.*

Notas para o professor: Os sacos de areia devem ser trazidos para a aula, com o cuidado de terem todos o mesmo peso, pois vão servir de unidades de medida.

Tarefa M5

Materiais: balança de dois pratos; massas marcadas (1kg, 500g, 250g, 125g…); saco de feijão; 10 saquinhos de areia com 100g

- Coloca num dos pratos da balança o saco de feijão e massas marcadas até equilibrar os pratos da balança.
  Quanto pesa o saco de feijão?
- Coloca num dos pratos da balança o saco de feijão e, no outro, sacos de areia (100g) até equilibrar os pratos da balança.
  Quantos sacos de areia usaste? O que podes concluir?
- Distribui o feijão pelos dois pratos da balança até ficarem nivelados.
  Pesa, com as massas marcadas, a quantidade de feijão de um dos pratos.
  O que podes concluir?
- Distribui o feijão que ficou num dos pratos pelos dois pratos da balança até equilibrar.
  Pesa, com as massas marcadas, a quantidade de feijão que resultou dessa partilha.
- O que podes concluir?

Objectivos:
- *Identificar a unidade fundamental de massa do sistema métrico - 1 kg.*
- *Pesar numa balança de dois pratos com unidades de medida de massa.*
- *Concluir que:*
  1kg =10×100g = 1000g
  ½ kg = 0,5 kg = 500g
  ¼ kg = 0,25 kg = 250g
- *Relacionar o quilograma com o grama.*

Notas para o professor: esta tarefa só pode ser proposta no caso de existir balança e massas marcadas na escola. No entanto, caso isso não aconteça, é de fazer todos os esforços para que a escola adquira esse material. No caso de ser de todo impossível a tarefa poderá ser adaptada, utilizando uma balança de cozinha. Embora não substitua, permite ao aluno fazer as suas pesagens e verificar as relações entre as unidades de massa.
Esta tarefa permite ainda retomar o trabalho com fraccionários decimais.

Tarefa M6

- Descobrir quanto pesa aproximadamente:

- um elefante	- uma baleia
- um hipopótamo	- um touro
- ...	

Objectivos:
- *Pesquisar informação na Internet, enciclopédias, etc.*
- *Ter a noção da massa de uma tonelada.*
- *Reconhecer que 1t = 1000 kg.*

Notas para o professor: como trabalho de casa poderá ainda ser sugerida a pesquisa da massa de outros objectos, tais como: o peso de automóveis (consulta do livrete), de camiões, etc.

Tarefa M7

Materiais: balança; laranjas, mochila; carcaça; pacote de esparguete.

Estima e depois pesa na balança, para saberes se fizeste uma boa estimativa:

- de um pacote de esparguete;
- da tua mochila com os materiais que regularmente trazes para a escola;
- de cinco laranjas;
- de uma carcaça;
- de um pacote de açúcar.

Objectivos:

- *Estimar pesos.*
- *Medir pesos.*

Notas para o professor: é importante que os alunos, para estimarem o peso dos objectos, lhes peguem, experimentando a força física necessária para os sustentar.
Se a balança for uma balança de cozinha, esta não será sensível ao peso de uma carcaça ou do pacote de açúcar. Poderá pesar-se uma quantidade grande de unidades e dividir pelo número de unidades usadas.

Tarefa M8

- Com 1kg de amêndoas, quantos pacotes se poderão encher, se cada pacote levar:
  0.5 kg 250g 200g 100g 125g
- Quantas embalagens de 250g se podem fazer com 10kg de manteiga?
- Quantas tabletes de 100g se podem fazer com 1,5kg de chocolate?
- Com 1kg de ouro quantos anéis de 10g se podem fazer?
- Qual pesa mais? 1kg de arroz ou 1kg de algodão?
- Qual pesa menos? 1 tonelada de ferro ou 1 tonelada de plástico?

Objectivo:

- *Calcular mentalmente, usando medidas de massa.*

Tarefa M9

Materiais: balança digital; tabela de registo feita no quadro.

- Pesa-te e regista o teu peso na tabela que está no quadro, à frente do teu nome.
- Observa a tabela e diz qual é o aluno mais pesado. E o mais leve?
- Faz uma tabela com os pesos dos alunos, ordenados do mais leve para o mais pesado.
- Qual é a diferença de peso entre o aluno mais leve e o mais pesado?
- Qual é o peso mais frequente?
- Qual é o “peso” da tua turma? É mais ou menos do que uma tonelada?
- Se o peso da turma fosse igualmente distribuído por todos, qual seria o peso de cada aluno?

Objectivos:

- *Pesar numa balança digital.*
- *Fazer a recolha de dados.*
- *Desenvolver intuitivamente os conceitos de moda e média aritmética.*
- *Reconhecer que a organização e representação de dados através de tabelas facilita a sua leitura e Interpretação.*
- *Ordenar números decimais.*
- *Calcular quocientes.*

Notas para o professor: nesta tarefa o professor providencia uma tabela de registo de modo a que os alunos possam registar o seu peso. Para calcular o peso total dos alunos da turma pode pedir-se a cada grupo de 4 alunos para calcular o peso do seu grupo e depois adicionar os pesos dos diferentes grupos, evitando assim o cálculo de somas com muitas parcelas. Esta tarefa pode também ser aproveitada para abordar as noções de" moda" (o valor que aparece um maior número de vezes) e de média aritmética dos pesos.

Tarefa M10

Materiais: balança; 1 litro de água; unidade de medida de capacidade de 1 dm^3

- Pesa 1 litro de água.
- Verte esse litro de água para um recipiente com 1 dm^3 de volume. O que concluis?

- Um depósito de $1m^3$, quantos litros de água leva? Quanto pesa $1m^3$ de água?
- Quanto pesa meio metro cúbico de água?
- Quanto pesa ¼ de litro de água? E ¾ de litro de água?

Objectivos:

- *Reconhecer que um recipiente com volume interior de 1 dm^3 tem 1litro de capacidade.*
- *Reconhecer que 1 litro de água pesa 1kg.*
- *Realizar cálculo mental com medidas de peso e capacidade.*

Tarefa M11

Receita para 12 " biscoitos de limão"

Farinha - 0.5 kg
Ovos - 4
Açúcar - 250g
Manteiga - 125g
Fermento - 2 colheres de chá
Raspa de limão - 1 limão

Amassa-se tudo e tendem-se à mão 12 rolinhos, que vão ao forno num tabuleiro untado com margarina e polvilhado com farinha.

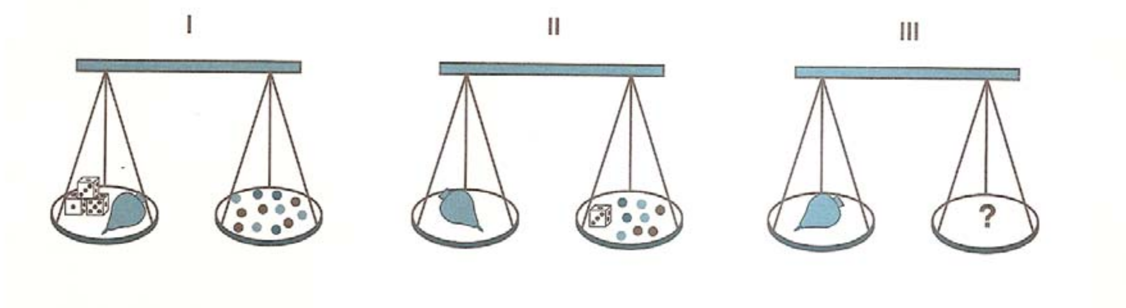
- Qual teria que ser a quantidade de cada um dos ingredientes para fazer 24 biscoitos? E 18?
- No caso de se fazerem biscoitos na tua turma, que quantidade de farinha, açúcar e manteiga seriam necessários?

Objectivo:

- Resolver problemas de proporcionalidade directa, através da redução à unidade, ou através da multiplicação por um escalar.

Tarefa M12

Observa a figura:



- Quantos berlindes deves pôr no prato da última balança, para equilibrar o peão?

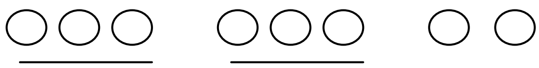
Tarefa M13

O detective e a moeda falsa

Uma destas moedas é falsa e pesa menos do que as outras.

O detective descobriu qual das moedas era falsa, com uma balança de dois pratos e apenas duas pesagens.
Como será que ele fez?

Notas para o professor: Se os alunos nunca resolveram problemas deste tipo, será melhor colocá-los primeiro perante um problema mais simples. Por exemplo: *"Tenho 8 moedas. Uma é falsa. Como posso descobri-la com 3 pesagens?".*
No caso proposto, começamos por fazer 2 grupos de 3 moedas e 1 grupo de 2 moedas:



Para descobrir em que grupo se encontra a moeda falsa, procede-se do seguinte modo:

1ª pesagem: colocamos 3 moedas em cada um dos pratos da balança. Se a balança estiver em equilíbrio, a moeda falsa é uma das duas do grupo que ficou de fora. Se ela pender para um lado, a moeda falsa está no grupo que pesa menos.
Uma vez descoberto qual o grupo em que se encontra a moeda falsa, vamos descobrir qual é a moeda falsa.

2ª pesagem: se se descobriu que a moeda está no grupo de 2, coloca-se uma moeda dessas em cada um dos pratos da balança. A que pesar menos é a moeda falsa. Se ela estiver num dos grupos de três, pega-se em duas moedas desse grupo e põe-se uma em cada prato. Se a balança se equilibrar, a moeda falsa é a que ficou de fora; se não, é a que tiver menos peso.

Tempo

A grandeza tempo pode ser considerada mais abstracta, visto não se poder ver nem tocar. De início, a criança apenas tem impressões relacionadas com situações do dia a dia (alimentação, por exemplo) que se sucedem com alguma periodicidade. Percepcionam que uma acção pode ser anterior a outra, ou que se repete todos os dias pela mesma ordem. O tempo é apreendido como uma sucessão de situações de acções e transformações. Pode ser encarado como "quanto tempo leva" determinada ocorrência – intervalo de tempo - e como "data" em que determinado acontecimento ocorreu.

A criança precisa de perceber que:

- um período de tempo tem um princípio e um fim, é limitado por dois instantes;
- há acontecimentos que são sequenciais no tempo;
- velocidade é diferente de tempo;
- existe diferença entre tempo objectivo e subjectivo.

Deve comparar acontecimentos, usar unidades de tempo estandardizadas, escolher unidades apropriadas a cada situação, fazer estimativas em situações do seu quotidiano, usar instrumentos simples. E analisar expressões que se utilizam no quotidiano tais como:

"Hoje o meu dia foi muito comprido"
"Que dia é hoje?"
"Ainda falta muito tempo para as férias!"
"Tenho pouco tempo para acabar este trabalho"
"Quanto falta para tocar?"
"Há quanto tempo não te via?"
"A quantos estamos?"
"Passou muito depressa!"

A grandeza tempo surge ainda:

- na *Música* - " medida a dois tempos", "medida a quatro tempos", "tempos das figuras", "tempo das pausas"…
- na *Gramática* – forma que toma o verbo para indicar o momento da acção: "passado", "presente", " futuro"…
- na *Língua* – no nosso dia-a-dia há muitas expressões que dão a noção de tempo:

"Ainda agora a procissão vai no adro"
"No tempo em que os animais falavam"
"Enquanto o diabo esfrega um olho"
"Num abrir e fechar de olhos"
"Ir num pé e vir no outro"
"Num rufo"

"Num pulo"

"É agora ou nunca" (é o momento certo - ocasião para agir)

"Lá chegará o tempo"

"Tomar o seu tempo" (não ter pressa)

"Tens todo o tempo do mundo" (não te precipites)

"Dura tanto como manteiga em focinho de cão"

"Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades"

"Matar o tempo" (dedicar-se a algumas acções unicamente para se distrair)

"Ainda o dia é uma criança"

"Nunca mais é sábado"

"O tempo parece que voa"

"A passo de caracol"

"Dia de São nunca à tarde"

A unidade base de medida do tempo do SI (Sistema Internacional) é o segundo (s). A partir do segundo são construídos o minuto (min) que tem 60s, a hora (h) que tem 3600s e o dia (d) que tem 24h ou seja 86400s.

Na antiga Babilónia o dia era dividido em 12 períodos de 30 *ush* cada. Cada um dos 12 períodos era igual a 12h e cada *ush* a 4min. Uma divisão semelhante era usada pelos Sumérios e Egípcios. O tempo era medido por relógios de água e marcas de sol.

Outras civilizações dividiam o dia em períodos de luz e escuridão e usavam diferentes medidas de tempo de dia e de noite. Na Idade Média o dia foi dividido em 2 partes – 12h de luz do dia e 12 h de escuridão. O "tamanho" das horas variava conforme a estação. No séc. XIV foi inventado o relógio mecânico e houve necessidade de estandardizar as horas.

O segundo foi originalmente definido com sendo $\frac{1}{86400}$ de um dia solar médio. Em 1960 foi redefinido em função de ano tropical que tem 31556925,9747 segundos. Actualmente é a duração de 9192631770 períodos da radiação que corresponde à transição entre os dois níveis do estado fundamental do átomo de Césio 133.

Tarefa T1

- *Durante a semana passas mais tempo na escola ou em casa? E no fim-de-semana?*
- *Levas mais tempo a fazer uma redacção ou a ler um conto?*
- *Hoje, na cantina, quem almoçou mais depressa?*
- *O que demora mais, o telejornal ou os teus desenhos animados preferidos?*
- *Qual te parece que é maior "o dia" ou a "noite"?*

Objectivos:
- *Percepcionar a grandeza tempo.*
- *Estabelecer relações entre factos e acções que levem à distinção de noções temporais.*

Nota para o professor: As questões apresentadas servem de exemplo, devendo ser sempre ligadas a situações que as crianças conheçam bem.

Tarefa T2

Constrói com o teu grupo uma tabela e nela registem:
- os dias da semana;
- os nomes dos alunos da tua turma;
- as funções de cada um em cada dia de uma semana.

Objectivos:
- *Construir tabelas.*
- *Relacionar as acções individuais com os vários dias da semana.*

Tarefa T3

Constrói, com o teu grupo, um calendário mensal para registar acontecimentos importantes do mês (datas festivas, aniversários, etc.) e a meteorologia.

Objectivos:
- *Construir calendários.*
- *Reconhecer o carácter cíclico de alguns factos.*
- *Assinalar datas e acontecimentos.*

Notas para o professor relativas às tarefas 2 e 3:
- Se os alunos ainda não trabalharam tabelas de duas entradas é uma boa oportunidade para as introduzir.
- É oportuno trabalhar o ***dia*** como unidade básica da medição de tempo, tal como os nomes e as relações entre mês / semana / dia.
- Os alunos devem organizar-se em grupos; cada grupo deve ser responsável pela construção de cada uma das tabelas e do calendário de cada um dos meses, segundo critérios acordados por todos.
- Os registos devem ser feitos ao longo do ano.

Tarefa T4

Observa os diversos calendários mensais.
Faz o registo, com o teu grupo, do ano em que cada um nasceu e da respectiva idade.

Objectivos:
- *Relacionar mês /dia.*
- *Explorar regularidades no calendário.*

Notas para o professor:
- Explorar os calendários colocando questões do tipo:
    - Quem é o mais velho … mais novo?
    - Quanto tempo falta para A fazer anos?
    - Que diferença há entre as idades do menino B e da menina C?
    - A próxima 3ª feira que dia é?
    - …
- Os dados podem ser aproveitados para a construção de gráficos e para um pequeno estudo estatístico.

Tarefa T5

Materiais: revistas, folhetos, jornais;
pratos de papel; cartão; tesoura e cola.

- Procura em revistas, nos folhetos de publicidade, etc. diferentes tipos de relógios.
  Recorta dois ou três e cola-os numa folha.
  Escolhe o relógio, dos não digitais, que mais gostares e faz um semelhante, usando, por exemplo, um prato de papel ou cartão.

Objectivos:
- *Construir um relógio não digital.*
- *Relacionar horas com minutos.*

Notas para o professor:
- Se a escola tiver um relógio grande, poderá também servir de modelo.
- Levar os alunos a observar que os ponteiros têm diferentes comprimentos e que o ponteiro dos minutos anda mais depressa que o das horas.
- Aproveitar para trabalhar a leitura das horas e minutos, inicialmente através da leitura dos tempos das rotinas e com expansão posterior, quer em relógios digitais, quer em analógicos.

Tarefa T6

Faz uma lista das coisas que costumas fazer durante o dia. Quanto tempo achas que as levas a fazer? Ex: lavar os dentes, tomar o pequeno almoço, chegar à escola, ver os teus desenhos animados preferidos na televisão, dormir, etc.

Objectivos:

- *Reconhecer o carácter cíclico de algumas actividades.*
- *Estimar a duração de algumas actividades.*

Tarefa T7

Estima o tempo que precisas para fazer uma das tarefas indicadas na tabela.
Marca o tempo que estimaste pintando as quadrículas com a cor indicada.

1 quadrícula ⇒ 5 minutos

Tarefas	Tempo												Cor
Texto													verde
Ilustração													azul
Ficha de leitura													laranja
Cálculo mental													roxo
Ficha de áreas													vermelho

Cada barra representa 1hora de trabalho. De acordo com a estimativa que fizeste escolhe as actividades que consegues fazer numa hora e pinta a barra com as cores das tarefas que escolheste.

Objectivos:

- *Estimar a duração de algumas actividades em múltiplos de 5 minutos.*
- *Relacionar horas e minutos.*

Tarefa T8

<u>Materiais</u>: 2 cordas e 12 cartões numerados de 1 a 12, com dimensões não inferiores a uma folha A4.

Uma variante possível do desenvolvimento do jogo:

- De cada vez que se realizar o jogo há intervenção de 15 crianças.
  Dividem-se em 2 grupos: 12 colocam-se em círculo, com um cartão, de modo a reproduzirem um relógio; das 3 restantes uma fica no centro segurando as duas cordas e as outras duas posicionam a extremidade das cordas simulando os ponteiros.
- Depois de feito o "relógio" inicia-se o jogo.
  É indicado o tempo limite para cada resposta.
  É combinado o nº de jogadas.

O grupo dos cartões diz, por exemplo, 3 horas e meia. O grupo dos ponteiros terá de marcar correctamente a posição das cordas. Ganha um ponto se acertar.
Em seguida o grupo dos ponteiros coloca as cordas numa determinada posição, que o grupo dos cartões tem de adivinhar (as crianças podem dialogar). Terá um ponto se acertar. Ganha a equipa que, depois de realizadas as jogadas combinadas, tiver mais pontos.

Objectivos:

- *Ler horas e minutos.*
- *Relacionar horas e minutos.*

Notas para o professor:

- Aproveitar para trabalhar a divisão do dia em 24 partes (12+12) - ***hora*** - e cada hora em 60 - ***minuto***.
- Este "relógio" pode ser aproveitado nesta ocasião ou noutra, para, usando a posição das cordas, abordar intuitivamente a noção de ***ângulo*** e trabalhar ângulos rectos (por exemplo, a posição dos ponteiros quando marca 3horas), agudos (por exemplo, quando a posição dos ponteiros marca 1hora), obtusos (por exemplo, quando a posição dos ponteiros marca 7 horas), nulo (por exemplo, quando a posição dos ponteiros marca meio dia), raso (por exemplo, quando a posição dos ponteiros marca 6 horas) e giro (por exemplo, quando o ponteiro dos minutos dá uma volta completa).

Tarefa T9

Estima o tempo que levas a fazer diferentes actividades ao longo do dia e preenche, na tabela, a coluna correspondente.
Usa um relógio, e vai registando na tabela os valores reais para o início e fim das actividades diárias que estimaste.

Actividades	Estimativa	Início da actividade	Fim da actividade	Tempo gasto

Calcula o tempo gasto e averigua se fizeste uma boa estimativa.

Objectivos:

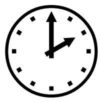
- *Estimar a duração de actividades.*
- *Calcular a duração de actividades.*
- *Utilizar o relógio para confirmação do tempo gasto em cada actividade.*

Nota para o professor:

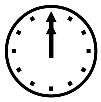
- As actividades podem ser aquelas que foram planeadas para o dia.

Tarefa T10

Completa os espaços em branco:



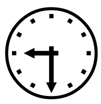
Agora	3h 20min mais tarde	1h 15min mais cedo



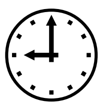
Agora	1h 10min mais cedo	23min mais tarde

9 : 34

Agora	Um quarto de hora mais cedo	2h 28min depois



Agora	Meia hora mais tarde	Há três quartos de hora



Quanto tempo falta para as 15h20m?	Quanto passa das catorze e três quartos?

Objectivos:

- *Conhecer vocabulário do quotidiano associado ao tempo.*
- *Ler horas e minutos.*
- *Calcular intervalos de tempo.*

Tarefa T11

Desenha dois relógios não digitais e marca neles:

4 h 25 min   18 h 50 min

Desenha dois relógios digitais e marca neles:

meio dia e meia   cinco e um quarto

Objectivos:

- *Desenhar diferentes tipos de relógios.*
- *Marcar e ler horas e minutos em diferentes tipos de relógios.*

Tarefa T12

Material: relógio construído ou "relógio" da tarefa 9.

Completa:

	Se forem 8 horas da manhã que horas são?	Se forem 3 horas da tarde que horas são?
• 2 horas mais tarde	______	______
• meia hora depois	______	______
• um quarto de hora depois	______	______
• 15 minutos mais cedo	______	______
• hora e meia depois	______	______

Objectivos:

- *Conhecer vocabulário quotidiano associado ao tempo.*
- *Relacionar horas e minutos.*
- *Calcular intervalos de tempo.*

Nota para o professor:

- Deve ser trabalhado o significado de "de manhã" e "de tarde", "pm" e "am", neste contexto, e equivalências do tipo "*3 horas da tarde"* é o mesmo que *"15 horas" ou "3 pm".*

Tarefa T13

“ O João nasceu a 1 de Abril de 1985 “
Quantos anos tem hoje?
Em que data fez 8 anos?
Em que ano fez o João 21 anos?
“ A irmã do João é mais nova 4 anos “
Em que ano nasceu?
Quando tiver 50 anos que idade tem o João?
“ O pai do João nasceu no mesmo dia do mês, mas é mais velho 34 anos do que ele “
Qual é a data de aniversário do pai?
Quantos anos é mais velho que a irmã do João?

Objectivos:
- *Conhecer vocabulário corrente relacionado com datas.*
- *Relacionar ano /mês /dia.*
- *Calcular intervalos de tempo.*

Nota para o professor:
- As datas usadas para problemas do tipo do anterior poderão ser datas relacionadas com os alunos da turma.

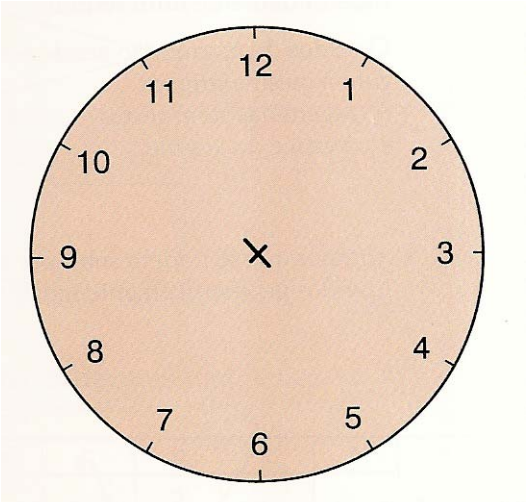
Tarefa 14

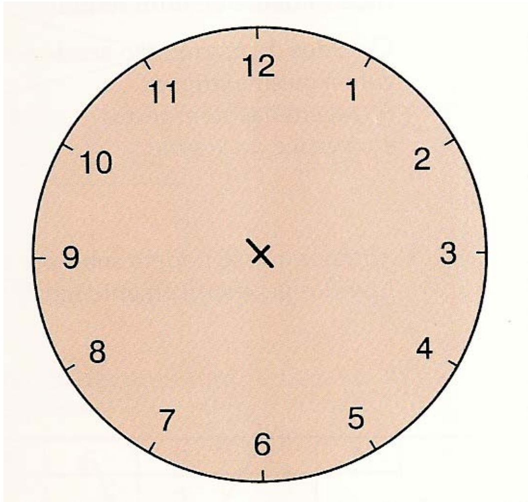
Pesquisa e vai registando:
- datas importantes da História de Portugal;
- datas importantes da História do mundo;
- datas de descobertas científicas que foram importantes para a humanidade.

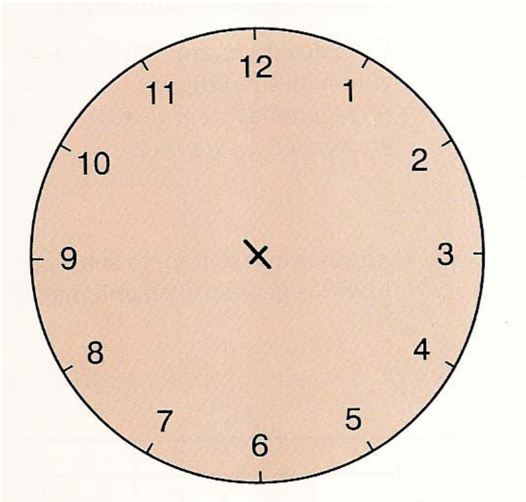
Objectivos:
- *Conhecer datas de acontecimentos importantes.*
- *Pesquisar e organizar informação.*
- *Relacionar datas.*

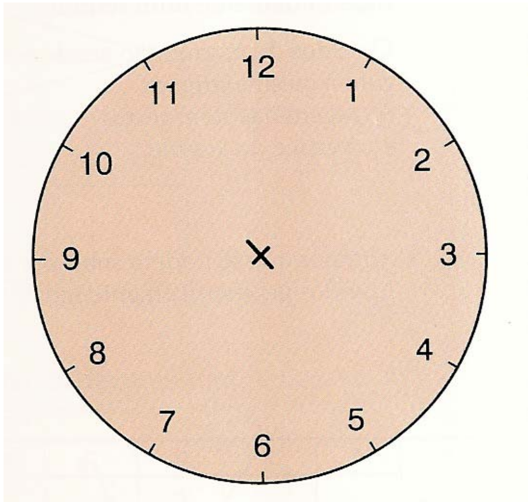
Nota para o professor:
- Os elementos pesquisados na tarefa anterior podem ser um ponto de partida para um pequeno projecto.

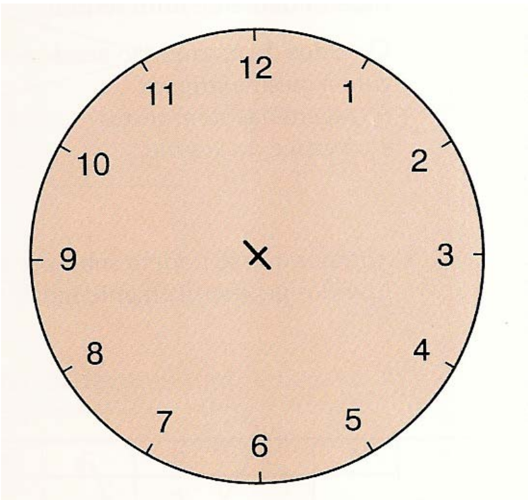
ANEXOS

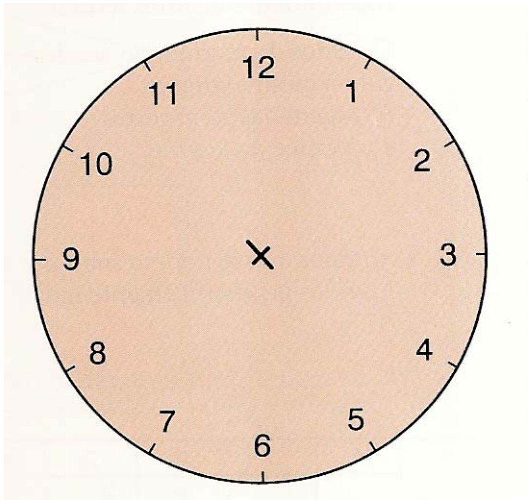

12
11
1
10
2
9
3
8
4
7
5
6


12
11
1
10
2
9
3
8
4
7
5
6


12
11
1
10
2
9
3
8
4
7
5
6


12
11
1
10
2
9
3
8
4
7
5
6


12
11
1
10
2
9
3
8
4
7
5
6


12
11
1
10
2
9
3
8
4
7
5
6

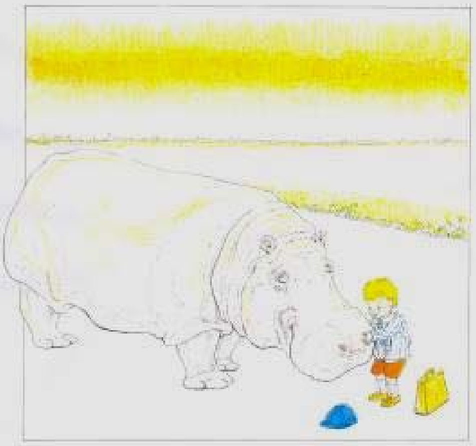
“O rapaz dos hipopótamos”

Margaret Mahy e Steven Kellogg, Livros Horizonte

Um dia um rapazinho chamado Roberto, quando regressava da escola, notou que um hipopótamo caminhava atrás dele.

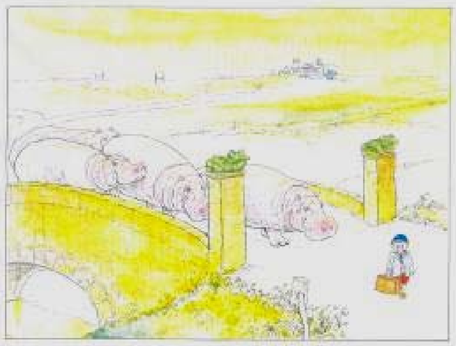
1

Roberto ficou muito contente e muito surpreendido. Contente, porque sempre tinha gostado de hipopótamos e surpreendido porque nunca lhe tinha acontecido uma coisa assim na sua vida.



2

Logo que tomou o caminho de casa, Roberto ouviu ruídos estranhos. Olhou para trás. Lá estavam eles! Agora eram quatro hipopótamos que o seguiam pachorrentamente.



Roberto estava ainda mais contente e surpreendido do que na véspera.

Sentia-se muito feliz por ser um rapaz que os hipopótamos gostavam de seguir.

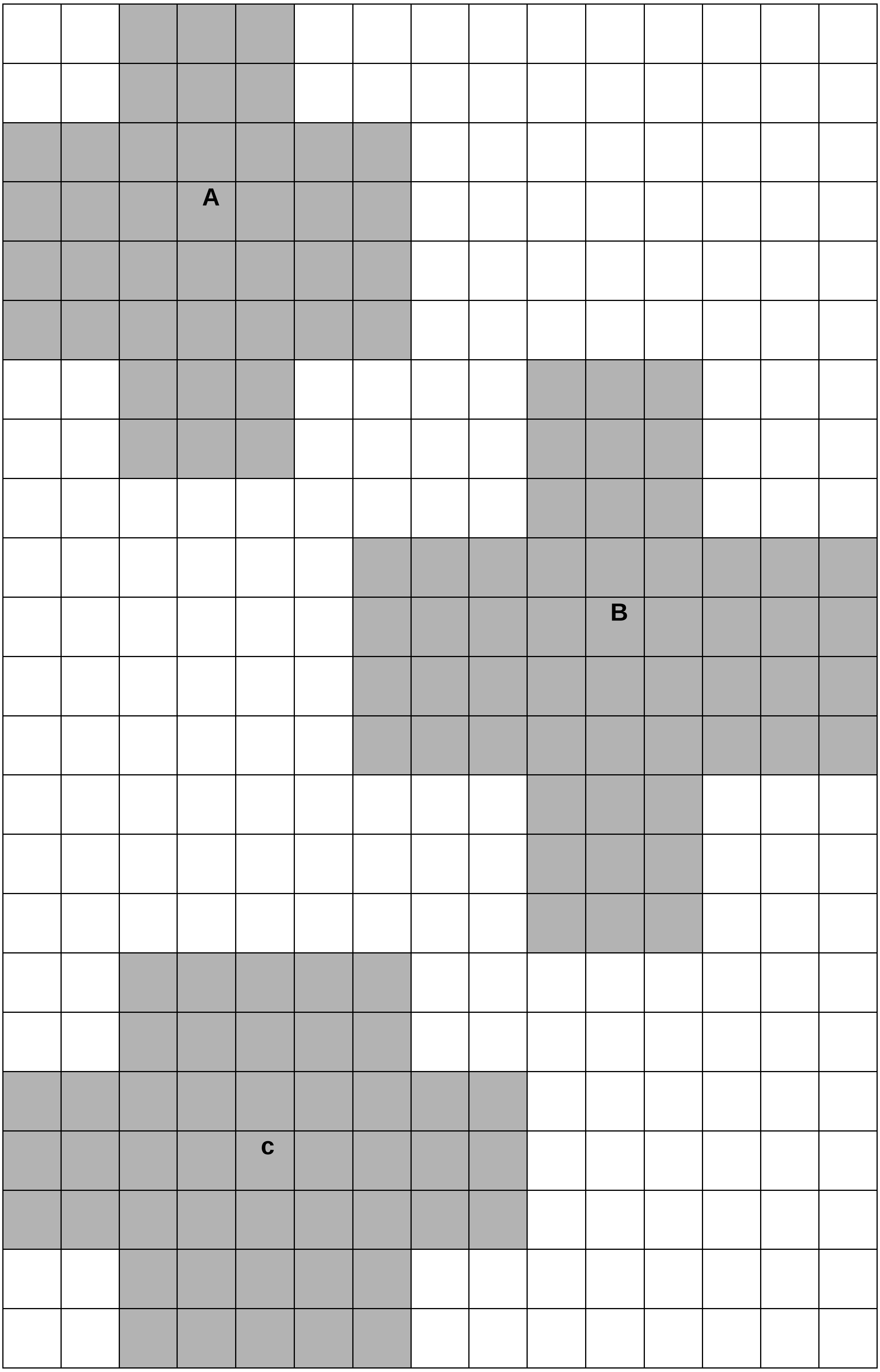
3

Quando entrou em casa, os hipopótamos mergulharam no tanque dos peixes-dourados.

Embora bastante grande, com quatro hipopótamos lá dentro, até parecia mais pequeno.

4

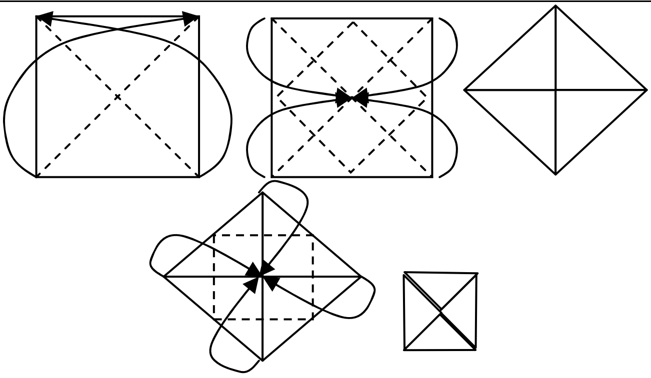
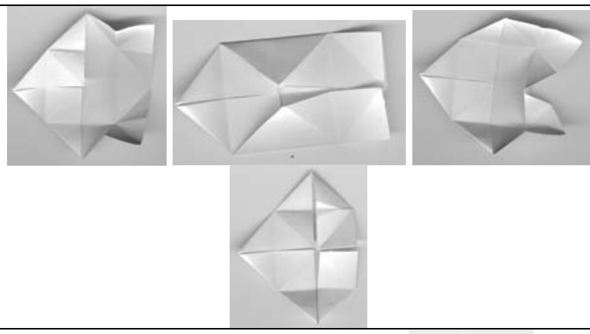
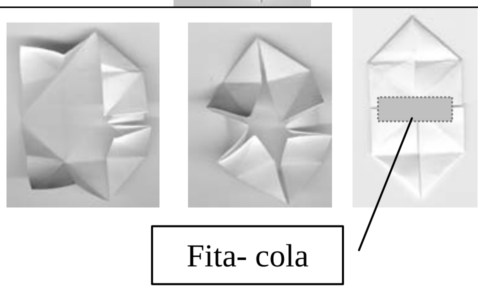
CAIXAS



Construção do Cubo com 1 dm^3

Material: 6 folhas quadradas com **20 cm de lado**

A dobragem de cada folha formará uma face, que encaixará nas outras para formar o cubo.

1. Dobre de modo a vincar as diagonais do quadrado. 2. Dobre de modo a colocar os vértices do quadrado no centro. 3. Repita a operação.	
4. Levante as pontas da última dobragem.	
5. Pretende-se colocar uma ponta triangular para dentro formando uma “bolsa” triangular, por oposição aos “triângulos” que ficam virados para fora.	
6. Fazemos o mesmo à ponta triangular oposta. A estrutura ganha mais solidez se as “bolsas” triangulares forem fixadas com fita-cola antes da montagem.	
7. Cada face fica com duas “bolsas” triangulares opostas e duas pontas triangulares que encaixam umas nas outras.