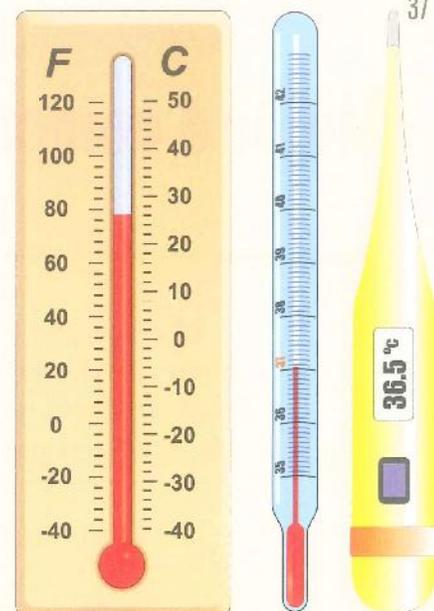


O que deves saber e saber fazer

- Reconhecer que medir é comparar duas grandezas da mesma espécie`
- Identificar diferentes tipos de grandeza e respetivas unidades de medida
- Identificar diferentes tipos de instrumentos de medição
- Relacionar os diferentes tipos de instrumentos de medida com as grandezas para que são utilizados
- Reconhecer a importância do rigor nas medições
- Relacionar as características do instrumento de medida com as grandezas a determinar e a qualidade e grau de precisão a obter

Um mundo de medidas: sumário

- Medir é comparar
- Medida, proporção e harmonia
- Normalização e medida
- A medição
- Rigor e precisão
- Tolerância, previsão e erro
- As unidades de medida
- Instrumentos de medida
- Procedimentos de medida



PROFESSOR

Recursos disponíveis para o professor em

20 AULA DIGITAL

Fichas Pedagógicas (7)

20. A necessidade de previsão de medidas *
21. Improvisar medições
22. Medida e normalização
23. Medida e qualidade
24. Critérios de qualidade
25. Do infinitamente pequeno ao infinitamente grande
26. O controlo de qualidade

Atividades e projetos. Planificações (6)

14. A medida de comprimentos e ângulos *
15. Sistemas de grandezas, instrumentos, procedimentos
16. Levantamento e registo de medidas
17. Transporte de medidas para os materiais de trabalho
18. Efetuar medições técnicas
19. Previsão, rigor e adequação, tolerância

Avaliação

- Ficha de avaliação sumativa
- Ficha de autoavaliação
- Registo de avaliação *

* Recurso disponível no Guia do Professor (*dema*)

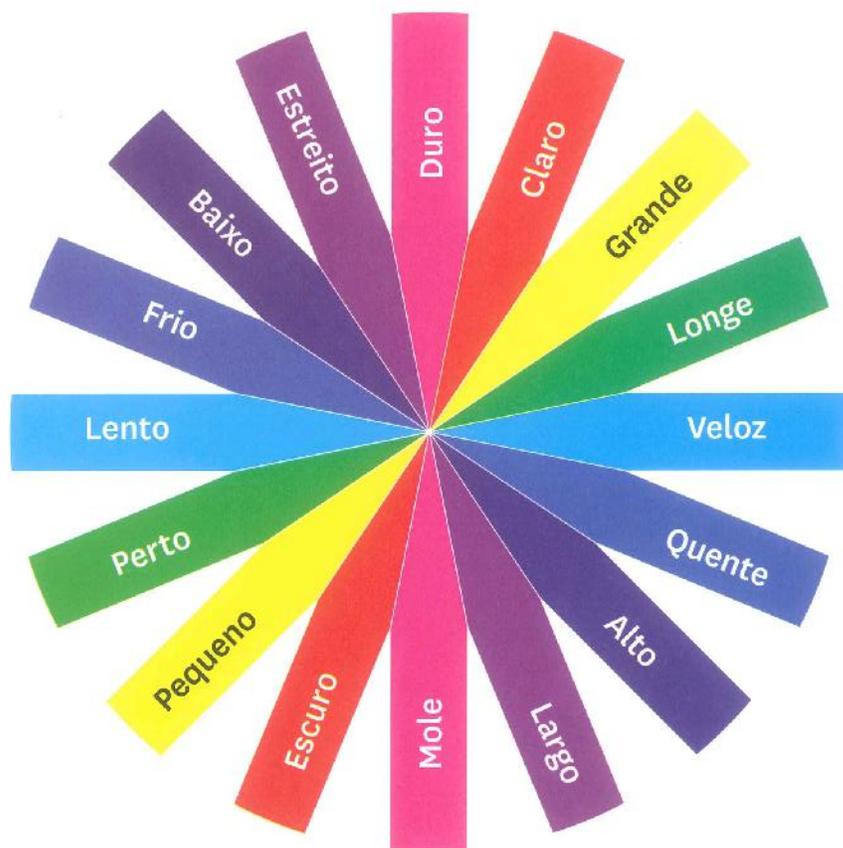
Apresentações multimédia

- As medidas
- As grandezas

Medir é comparar

Dizemos que uma coisa é grande ou pequena, leve ou pesada, que um objeto é comprido, largo ou estreito.

Já pensaste que, para fazermos estas observações, necessitamos de um padrão de referência para a nossa apreciação?



Medida, proporção e harmonia

Para que as formas das coisas sejam proporcionadas e harmoniosas, estas devem ter uma medida equilibrada entre as partes que as compõem.

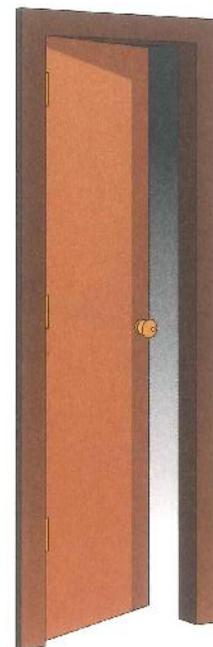
Encontramos facilmente muitos exemplos em que as medidas são fundamentais para a proporção e harmonia das coisas: uma porta deve ter uma dimensão que permita que as pessoas passem nela; uma cadeira deve ajustar-se à medida da mesa; o copo deve ser facilmente manejado com a mão.

OBSERVA E REFLETE

Para medir necessitamos de um padrão de referência.



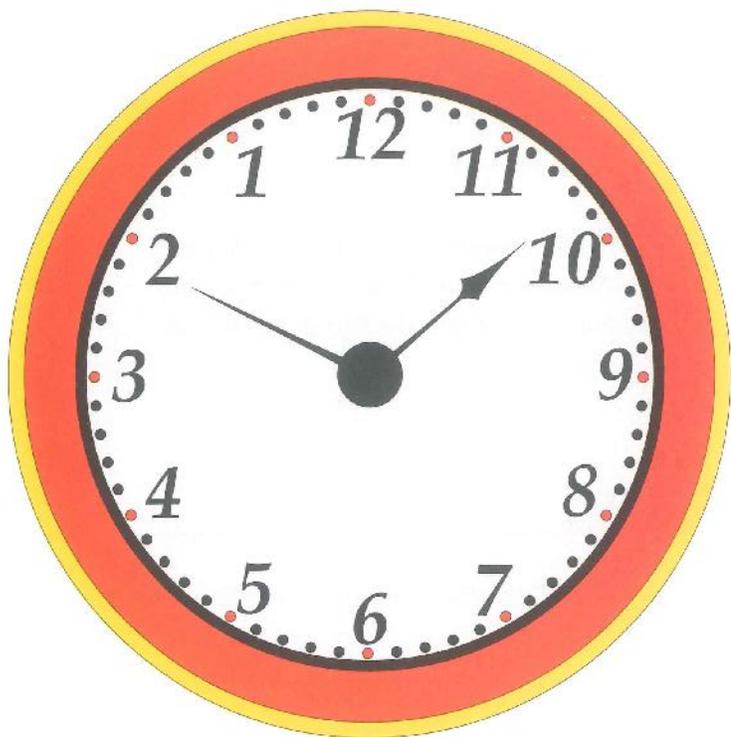
1 Corpo humano



2 Porta



3 Cadeira



4 Relógio com inversão de movimento dos ponteiros

A normalização dos produtos foi criada para simplificar o seu fabrico, para garantir a qualidade dos produtos e para facilitar o seu uso.

Assim, estabeleceram-se normas que regulam as características dos produtos do mesmo tipo.

O papel que utilizas no teu trabalho pertence à chamada série A, que tem como base o formato A0, cuja área é 1 metro quadrado (841 mm x 1189 mm):

$$A1 = 594 \text{ mm} \times 841 \text{ mm}$$

$$A2 = 420 \text{ mm} \times 594 \text{ mm}$$

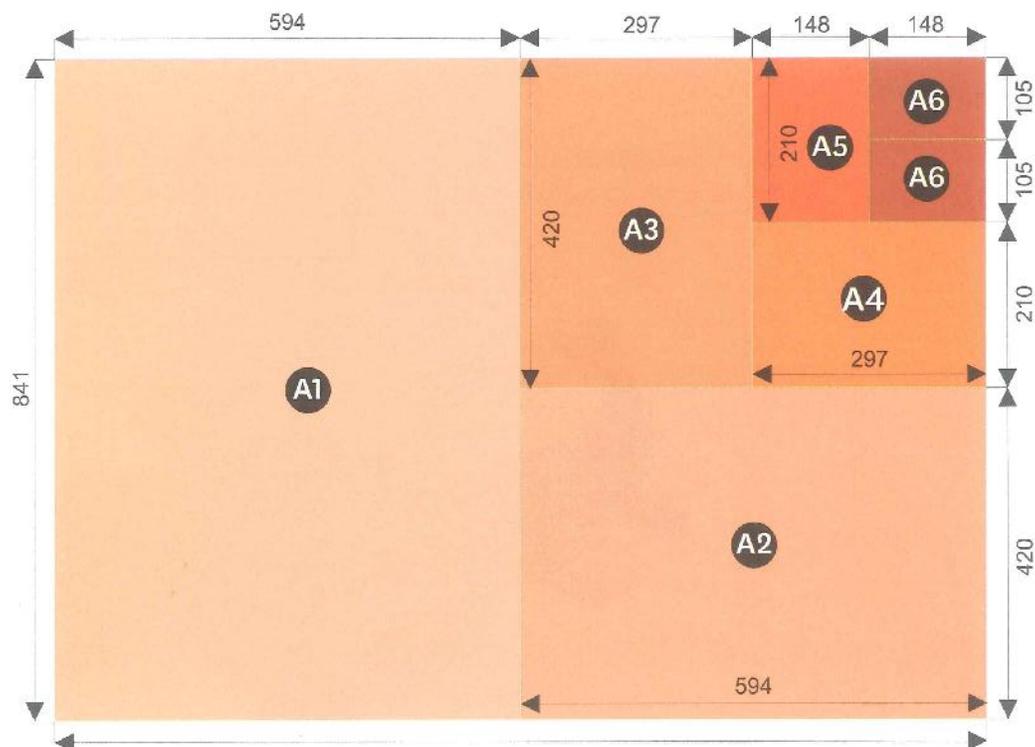
$$A3 = 297 \text{ mm} \times 420 \text{ mm}$$

$$A4 = 210 \text{ mm} \times 297 \text{ mm}$$

$$A5 = 148 \text{ mm} \times 210 \text{ mm}$$

$$A6 = 105 \text{ mm} \times 148 \text{ mm}$$

Normalização das medidas do papel



Normalização e medida

Porquê normalizar as formas e as medidas das coisas?

Vejam os relógios correntes. Estão normalizados. Pensa na quantidade de problemas que causaria ter que saber as horas num relógio que andasse ao contrário.

Um relógio cujos ponteiros se movam ao contrário fornece-nos informação que compreendemos. Pensemos, então, no motivo por que o da figura nos desagradava. É simples: porque, estando habituados ao funcionamento dos relógios normalizados, a leitura das horas torna-se mais difícil.

A medição

Medir é uma operação fundamental em qualquer atividade técnica. Precisamos de medir para comparar grandezas, controlar e comunicar dimensões e formas das peças, de modo a assegurar a qualidade dos produtos ao longo do seu processo de fabrico e construção.

Medir e contar são as operações que a vida de todos os dias exige que realizemos com maior frequência.

A dona de casa ao fazer as suas provisões de roupas, o engenheiro ao fazer o projeto da ponte, o operário ao ajustar um instrumento de precisão, o agricultor ao calcular a quantidade de sementes a lançar à terra de que dispõe, toda a gente, nas mais variadas circunstâncias, qualquer que seja a sua profissão, tem necessidade de medir. Mas o que é medir? Todos sabem em que consiste o comparar duas grandezas da mesma espécie – dois comprimentos, dois pesos, dois volumes, etc.

Conceitos Fundamentais da Matemática,
Bento de Jesus Caraça, 1941, p. 40

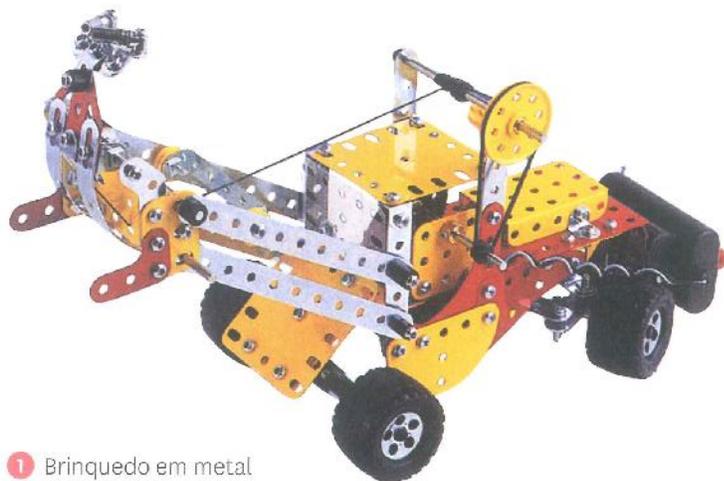
PREVISÃO

Porque devemos prever as medidas das coisas que projetamos?

Todos os objetos construídos pelo Homem têm uma medida adequada e ajustada de modo a serem úteis e funcionais. Repara na lista de objetos para os quais é importante existir uma relação de medida.

- **Cadeira** – dimensões da mesa
- **Porta** – altura das pessoas
- **Pulseira do relógio** – largura do braço
- **Lápis** – dimensões do estojo
- **Pneu** – dimensões da roda
- **Chave** – dimensões da fechadura
- **Ténis** – tamanho do pé

Todas as coisas têm uma justa medida. Se não fizéssemos a previsão, teríamos um mundo desajustado.



1 Brinquedo em metal

Erros na medição

Na medição, devido a vários fatores (do instrumento ou do operador) normalmente podem ocorrer erros. Na realidade, todos os resultados têm um certo grau de erro, o que significa falta de precisão. Chama-se erro de medida à diferença entre o valor da medição e o valor real da grandeza.

Designamos a diferença entre o valor obtido (medido) e o valor da grandeza por **erro absoluto**. Se dividirmos o valor do erro absoluto pelo valor real, obtemos o **erro relativo**.

Assim, o erro absoluto corresponde ao erro máximo de leitura e o erro relativo traduz o resultado aproximado do valor real.

A escolha de um instrumento de medição inadequado aumenta o erro associado a uma medição.

Tolerância

Não existe fabrico de objetos sem imprecisões, por isso há a necessidade de definir dimensões máximas e mínimas aceitáveis que não coloquem em causa a função do objeto. A esta diferença permitida entre as dimensões máxima e mínima chamamos tolerância.

Por exemplo, um lápis projetado com um diâmetro de 6 mm foi para a máquina de corte com a indicação de um diâmetro de $6 \pm 0,05$ mm, isto é, considera-se aceitável que o lápis seja fabricado com um diâmetro situado entre 5,95 mm e 6,05 mm, porque para o utilizador a sua função não será comprometida.

Rigor

Sem rigor muitos dos objetos que usamos não funcionariam corretamente ou não existiriam mesmo.

1. Se as pernas de uma mesa não estiverem todas com a mesma medida e cortadas com rigor, a mesa fica instável.

2. Se os ponteiros do relógio não tiverem a medida adequada, podem sair dos limites do mostrador.

3. Se as pequenas engrenagens do mecanismo do relógio não estiverem ajustadas com rigor, este pode não funcionar ou marcar o tempo incorretamente.

4. Se os orifícios da flauta não forem feitos com rigor, a flauta produz as notas musicais (sons) erradas.

5. Se uma porta não for bem medida e cortada com rigor, não fecha.

6. Se o motor do carro não estiver ajustado com rigor e afinado, consome mais combustível ou pode não funcionar.

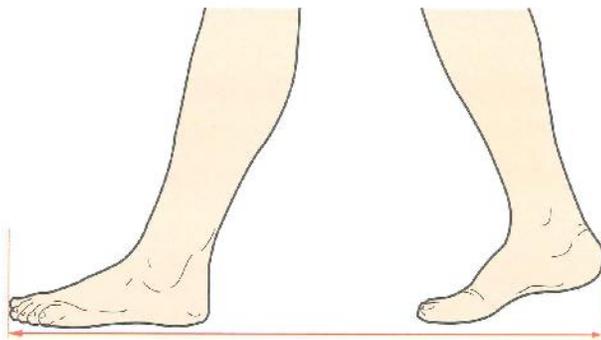
O avanço da técnica exige e permite, ao mesmo tempo, cada vez maior rigor nas dimensões dos objetos a fabricar.

A medida

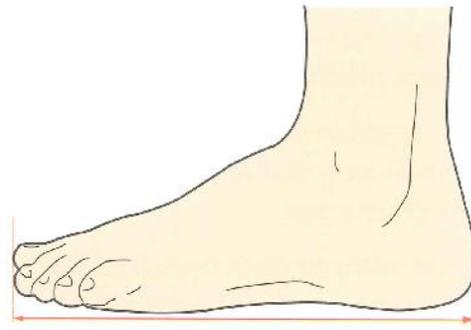
Temos, na nossa atividade diária, a necessidade de fazer ou controlar várias medições: o peso dos alimentos a confeccionar, a temperatura do forno e o tempo da cozedura, o comprimento do móvel a colocar na sala e a esquadria (o ângulo) das paredes onde o móvel vai ficar, são alguns exemplos.

Como os povos antigos mediam as coisas

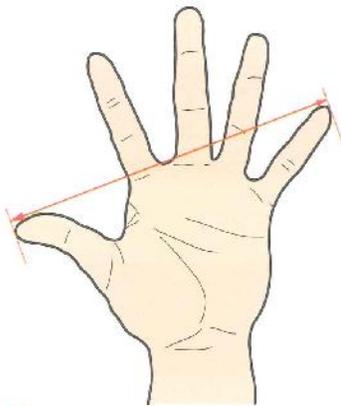
Para fazermos uma medição temos que nos basear num padrão de referência. No início, o ser humano tomou o seu próprio corpo como referência.



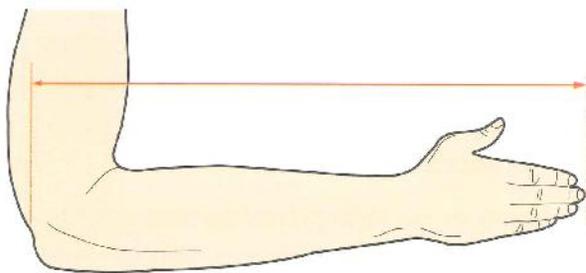
1 O passo



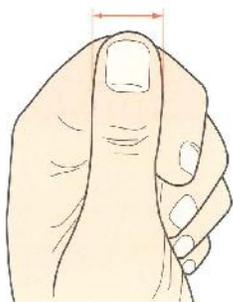
2 O pé (30,48 cm)



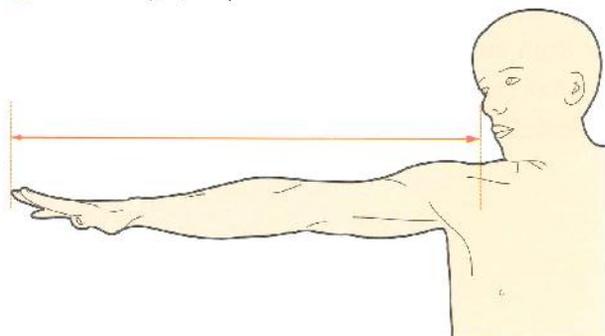
3 O palmo



4 O côvado (52,7 cm)

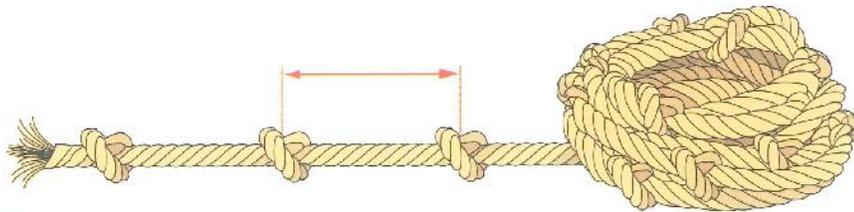


5 A polegada (25,4 mm)

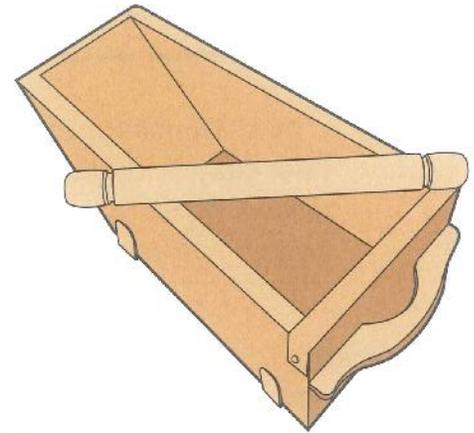


6 A jarda (91,44 cm)

As unidades de medida



7 Marcas (nós) em cordas



8 Alqueire (com rasoiro)

Atualmente existem unidades de medida que constituem o Sistema Internacional de unidades (SI) e que definem de forma mais rigorosa cada tipo de grandeza. O metro (m), o quilograma (kg) e o segundo (s) são as unidades fundamentais de comprimento, de massa e de tempo deste sistema.

As grandezas	Os instrumentos	As unidades de medida
O comprimento	A régua/fita métrica	Metro
A massa	A balança	Quilograma
O tempo	O relógio	Segundo
A temperatura do ambiente	O termómetro para a meteorologia	Grau Celsius
A temperatura do corpo	O termómetro clínico	Grau Celsius
A temperatura dos fornos	O pirómetro	Grau Celsius

Para a medição dos ângulos são utilizados os transferidores, a unidade de medida é o grau.

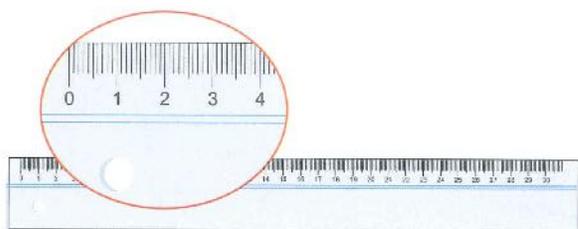
OBSERVA

Para a medição de cada uma das grandezas existe um tipo de instrumento adequado, em que lemos o valor nas respetivas unidades.

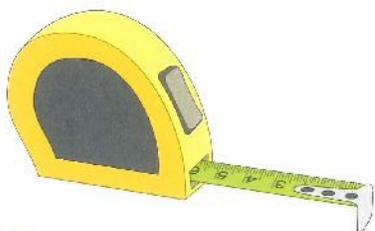
Instrumentos de medida

Os instrumentos de medida servem para observar e registrar informações sobre o valor das grandezas. Existem instrumentos analógicos e digitais. Os analógicos utilizam um ponteiro que se move sobre uma escala graduada. Os digitais mostram-nos o valor medido diretamente por um número no mostrador.

Comprimento



1 A régua graduada



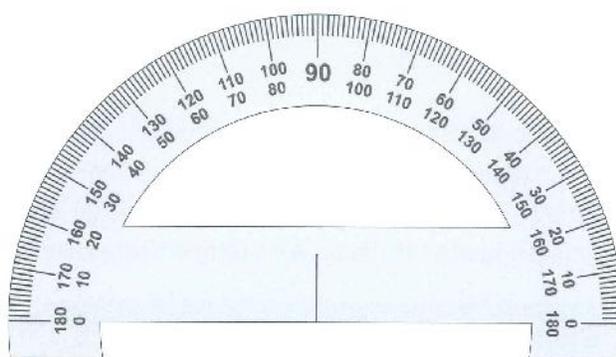
2 A fita métrica



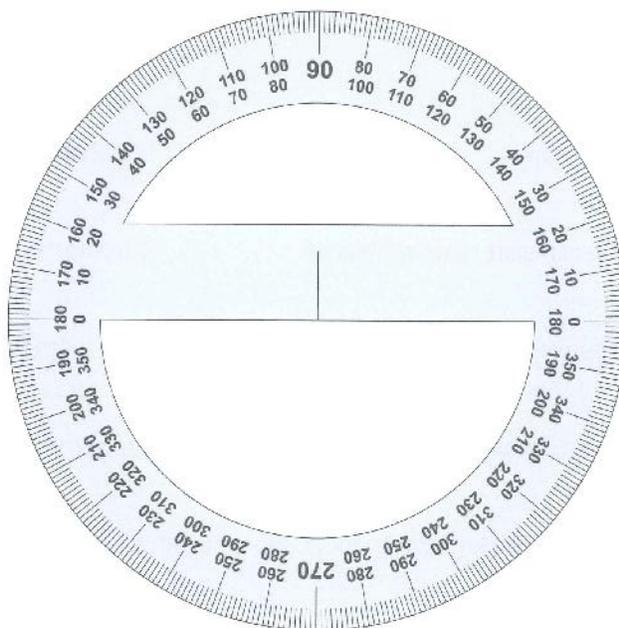
3 O odómetro

A régua e a fita métrica podem ser utilizadas para medir pequenas distâncias entre dois pontos. O odómetro serve para medir grandes distâncias.

Ângulo



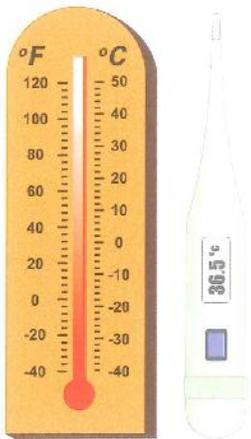
4 Transferidor de 180 graus



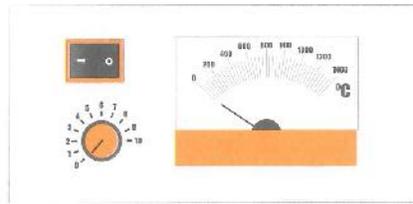
5 Transferidor de 360 graus

Os transferidores servem para medir e traçar ângulos.

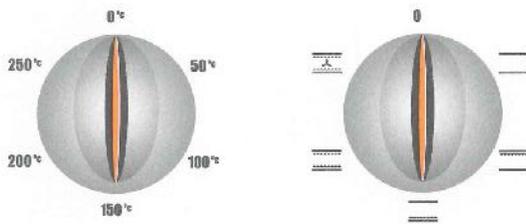
Temperatura



6 Termómetro



7 Pirómetro da mufla cerâmica



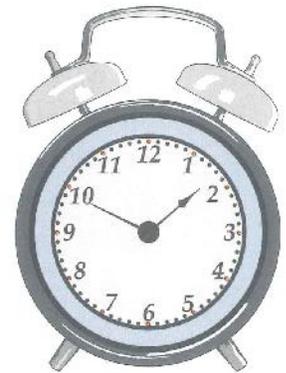
8 Regulador de temperatura de forno de cozinha

A temperatura do ar e do corpo é medida por termómetros. O pirómetro serve para medir as temperaturas elevadas das muflas (fornos).

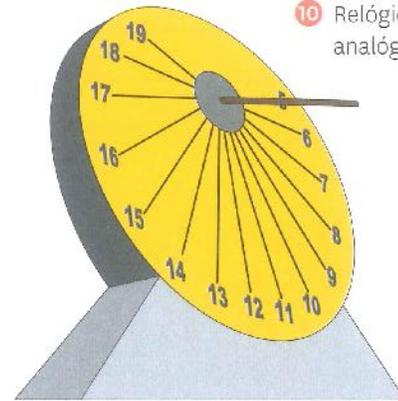
Tempo



9 Relógio de pulso digital



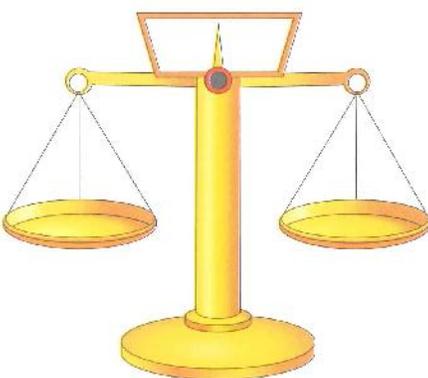
10 Relógio despertador analógico



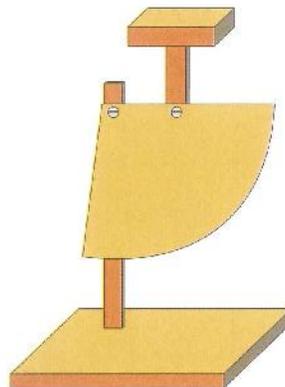
11 Relógio de sol

Os relógios medem o tempo em horas, minutos e segundos. O tempo também pode ser medido através da sombra da haste do relógio de sol.

Massa e peso



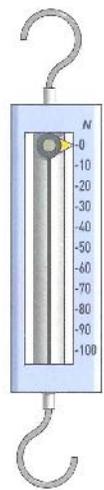
12 Balança de pratos



13 Balança de mola



14 Balança de precisão (digital)



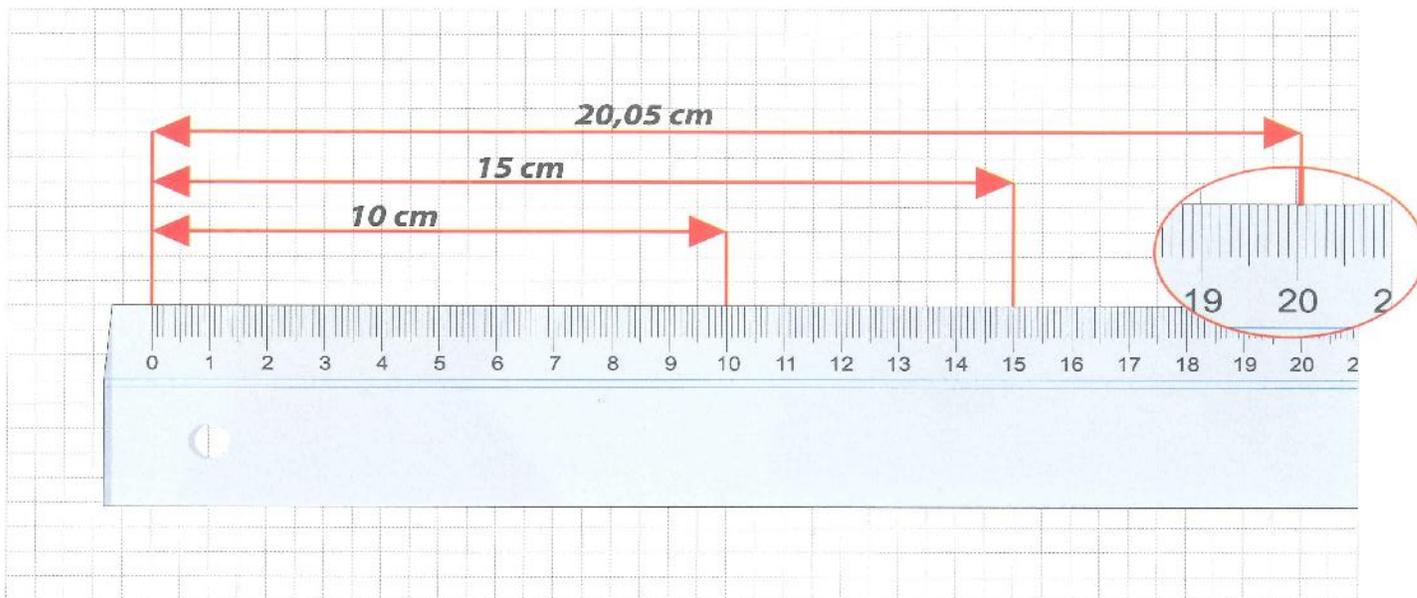
15 Dinamómetro é utilizado para pesar

Existem vários tipos de balanças. As balanças são instrumentos que medem a quantidade de matéria – a massa – existente nos objetos. O dinamómetro mede o peso.

Procedimentos de medição

A medição rigorosa de uma peça ou de um objeto requer a escolha do instrumento mais adequado. O operador terá que considerar a grandeza a medir, o grau de rigor exigido e as dimensões e formas da peça.

Para realizares uma medição rigorosa terás que ter em conta a colocação do instrumento de medida sobre a peça a medir e a posição da escala sobre a mesma.



1 Uso da régua graduada

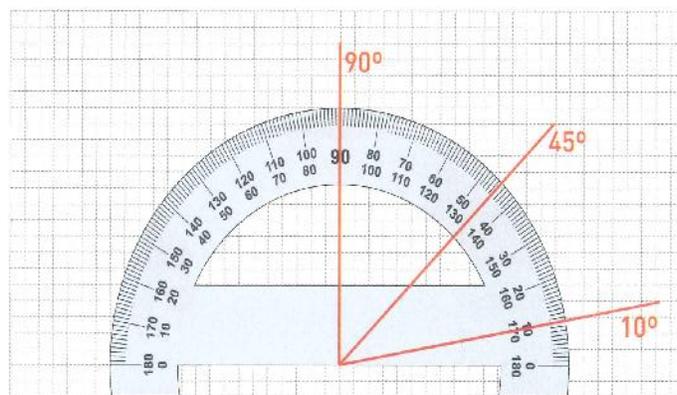
O zero da régua deve ser colocado sobre o ponto de início da dimensão que pretendes medir. Ao fazê-lo, o ponto que define o comprimento a medir pode ficar entre dois traços da escala, não coincidindo com nenhum deles.

Neste caso a dimensão avalia-se por estimativa. No caso de uma régua graduada em milímetros esse valor corresponde a metade da menor divisão da escala – 0,5 mm.

OBSERVA

Observa as imagens e identifica os modos de proceder em medições usando a escala graduada de uma régua e de um transferidor.

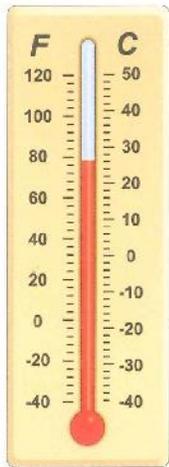
Para o uso do transferidor debes colocar o centro do transferidor no ponto de encontro das linhas que formam os ângulos que pretendes medir.



2 Uso do transferidor

OBSERVA

Observa e identifica os diferentes tipos de escala usados para medição de temperatura, de massa, de tempo e de distâncias.



3



4



5

3 Termómetro ambiental analógico

4 Termómetro clínico analógico

5 Termómetro clínico digital



6 Leitura dos ponteiros de uma balança analógica



7 Conta-quilómetros



8 Mostrador digital



9 Relógio de parede exterior

ATIVIDADES E PROJETOS

Medir e contar são operações que as pessoas têm necessidade de fazer todos os dias.

Ao longo do 5.º e 6.º ano terá a possibilidade, e a necessidade, de medir para comparar grandezas e controlar e comunicar dimensões e formas das peças. A medição é muito importante para assegurar a qualidade dos trabalhos.

Previsão, rigor e tolerância

Para construir um carro simples movido por um elástico temos que prever as medidas das diferentes peças e componentes.

Realiza o estudo das medidas para as diferentes peças, por exemplo, a dimensão que o eixo terá que ter para ligar as rodas, aplicando os teus conhecimentos sobre previsão, rigor e tolerância. Mãos à obra!

Outras atividades que poderás realizar:

- Sistema de grandezas, instrumentos e procedimentos – utilização de instrumentos para comparar diferentes grandezas
- Transporte de medidas dos desenhos do projeto para os materiais de trabalho – cartão, chapa metálica, arames, ripas de madeira, etc.

RESUMO DE CONHECIMENTOS

Medir é comparar. Medir consiste em comparar duas grandezas da mesma espécie – dois comprimentos, dois pesos, etc.

Para que as formas das coisas sejam proporcionadas e harmoniosas, as partes que as compõem devem ter medidas equilibradas.

Para que as coisas funcionem têm que estar normalizadas, de modo a simplificar e facilitar a vida das pessoas.

Todas as coisas têm uma justa medida. Se não fizessemos a previsão dessa medida, teríamos um mundo desajustado. Sem rigor muitos objetos não funcionariam ou não existiriam.

A tolerância corresponde à diferença permitida entre as dimensões máximas e mínimas das peças a fabricar em relação às medidas do projeto.

Para fazermos medições, utilizamos instrumentos de medida que dispõem de uma escala de unidades.

O sistema métrico define de forma mais rigorosa cada tipo de grandeza.

Algumas grandezas e respectivas unidades de medida

O comprimento	Metro
A massa	Quilograma
O tempo	Segundo
A temperatura do ambiente, do corpo humano e dos fornos	Grau Celsius
Os ângulos	Grau

Algumas grandezas e respectivos instrumentos de medição

O comprimento	A régua/fita métrica
A massa	A balança
O tempo	O relógio
A temperatura do ambiente e do corpo humano, por exemplo	Os termómetros
Os ângulos	O transferidor