1
Medir

Fundamentos da Metrologia
Científica e Industrial

www.labmetro.ufsc.br/livroFMCI

Medições no dia-a-dia

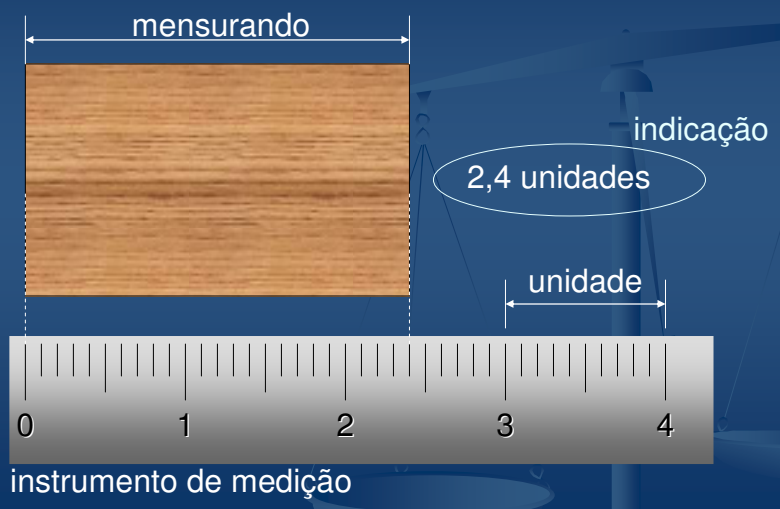
- Potência da lâmpada
- Horário do despertador
- Comprimento da calça
- Tempo de cozimento
- Volume de leite
- Volume de combustível
- Temperatura da geladeira
- Velocidade do automóvel
- Pressão dos pneus
- Consumo de energia
- Dimensões das peças
- Rotação do motor
- Tamanho do peixe
- Quantidade de arroz

Importância de medir

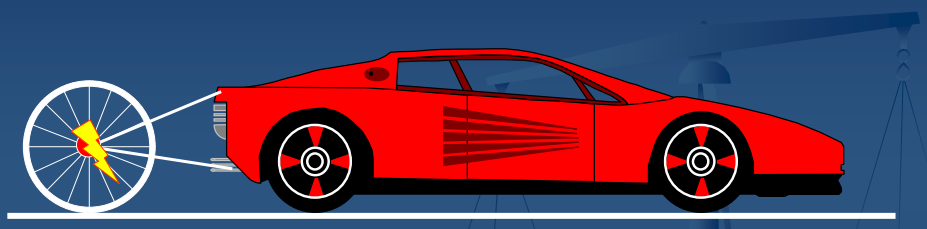
"O conhecimento amplo e satisfatório sobre um processo ou fenômeno somente existirá quando for possível medi-lo e expressá-lo através de números".

Lord Kelvin, 1883

Exemplo de medição 1



Exemplo de medição 2



tensão do gerador: 5,305 V

constante do sistema de medição: 15,080 (km/h)/V

velocidade: 5,305 V . 15,080 (km/h)/V = 80,0 km/h

1.2

O que é medir?

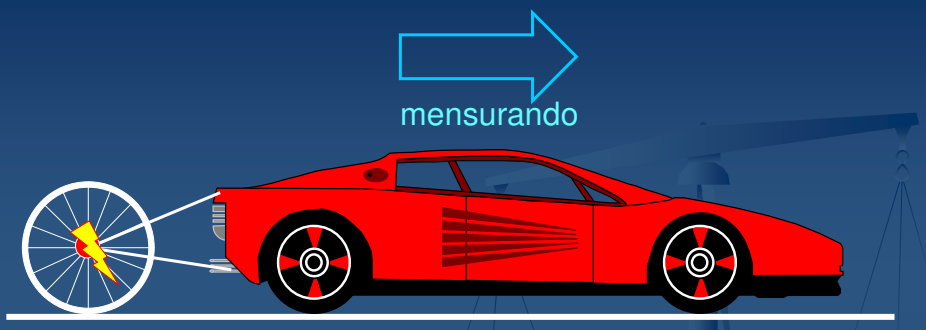
www.labmetro.ufsc.br/livroFMCI

O que é medir?

Medir é o procedimento experimental através do qual o valor momentâneo de uma grandeza física (mensurando) é determinado como um múltiplo e/ou uma fração de uma unidade, estabelecida por um padrão, e reconhecida internacionalmente.

Algumas definições

- **Mensurando** é o objeto da medição. É a grandeza específica submetida a medição.
- **Indicação** é o valor de uma grandeza fornecido por um sistema de medição.
- **Indicação direta** é o número mostrado pelo sistema de medição. A indicação direta pode ou não ser apresentada na unidade do mensurando.



tensão do gerador: 5,305 V indicação direta

constante do sistema de medição: 15,080 (km/h)/V

velocidade = 5,305 V . 15,080 (km/h)/V = 80,0 km/h indicação

1.3

Medir para que?

www.labmetro.ufsc.br/livroFMCI

Medir para que?

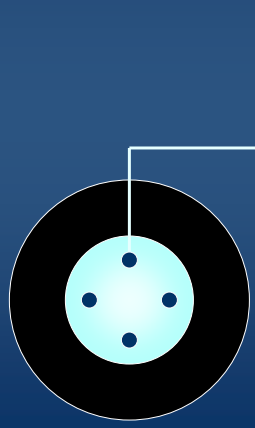
- Monitorar
  - Observar passivamente grandezas
- Controlar
  - Observar, comparar e agir para manter dentro das especificações.
- Investigar
  - Descobrir o novo, explicar, formular.

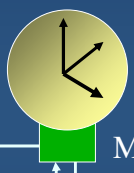
Medir para monitorar...

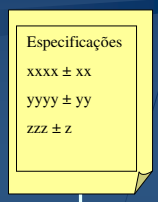
- Compra e venda de produtos e serviços:
  - consumo de água, energia elétrica, taxímetro, combustíveis, etc.
- Sinais vitais:
  - pressão arterial, temperatura, nível de colesterol
- Atividades desportivas:
  - desempenho, recordes

Medir para monitorar...

Medir para controlar...





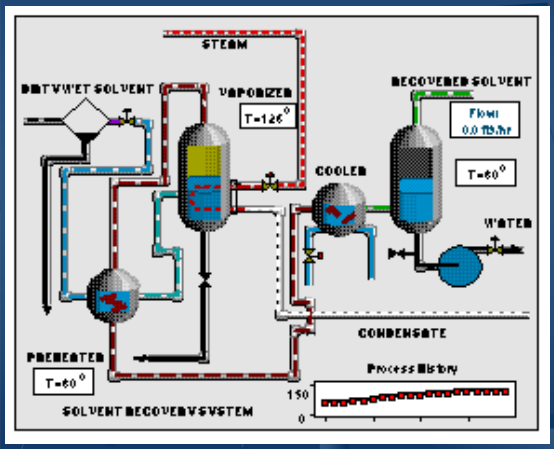


Medir

Comparar

Agir

Medir para controlar...



Medir para controlar...

Medir para investigar...

Medir para investigar...

Pequenas diferenças nas medidas podem levar a conclusões completamente diferentes.

Medir para investigar...

- Compreender
  - Descobertas científicas, estudar fenômenos
- Dominar
  - Validar, know-how
- Evoluir
  - Melhorar continuamente, expandir limites
- Inovar

Elementos da inovação tecnológica

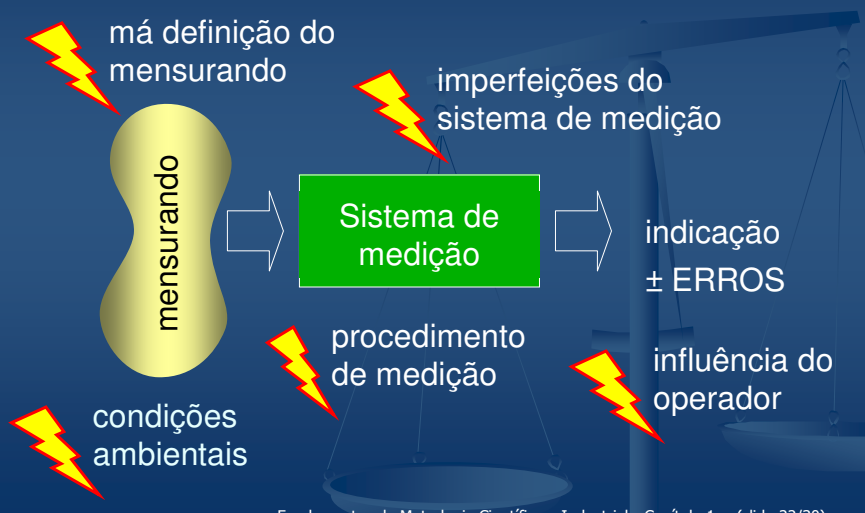
Onde tem **metrologia**?

1.4

Errar é inevitável

www.labmetro.ufsc.br/livroFMCI

Medições geram erros

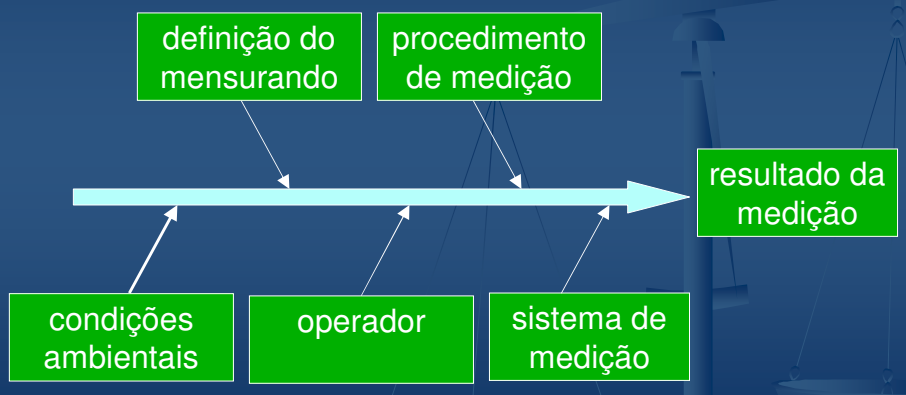


1.5

O processo de medição

www.labmetro.ufsc.br/livroFMCI

Processo de medição

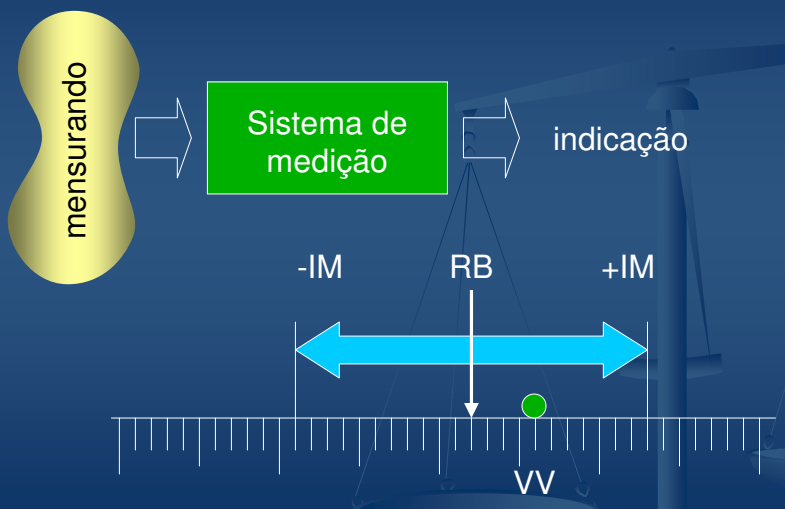


1.6

O resultado da medição

www.labmetro.ufsc.br/livroFMCI

Resultado da medição



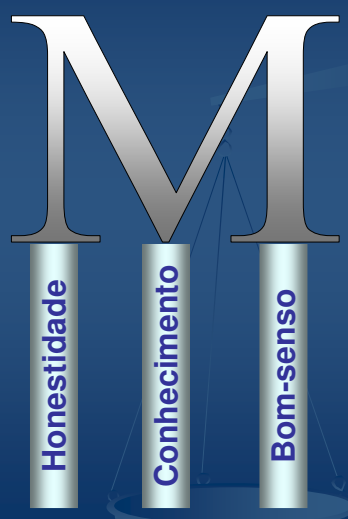
Resultado da medição

- É a faixa de valores dentro da qual deve se situar o valor verdadeiro do mensurando.

RM = (RB ± IM) unidade

- Resultado base é a estimativa do valor do mensurando que, acredita-se, mais se aproxime do seu valor verdadeiro.
- Incerteza da medição é o tamanho da faixa simétrica, e centrada em torno do resultado base, que delimita a faixa onde se situam as dúvidas associadas à medição.

Pilares da Metrologia



1.7

A linguagem da metrologia

www.labmetro.ufsc.br/livroFMCI

A linguagem da metrologia

- Até 1995:
  "Torre de Babel"
- Em 10 de Março de 1995:
  Portaria INMETRO n° 029
  "Vocabulário de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia" (VIM)
  Em sintonia com: ISO, BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP