

Aula do dia 17-03-06

O tema da aula foi quanto às medições no dia a dia da ciência. Como os físicos e químicos encaram as medições e o rigor que estas medições têm de ter, sendo este tipo de cuidado, uma das facetas mais importantes para a credibilidade que a ciência tem no senso comum das pessoas.

Qualquer coisa que possa ser medida é chamada de **grandeza**. A altura de um prédio, o tamanho de uma bactéria, a distância entre os astros, a distância entre um transistor e outro num circuito elétrico, a intensidade da luz, do som, radiação. Medição da massa de um elemento químico e até mesmo a quantidade de bytes para uma transmissão on-line na internet podem ser medidas. Obviamente, para fazer as medições necessitamos de instrumentação própria para cada caso. Por exemplo, para medirmos as horas usamos um relógio e não uma régua. Para medirmos a massa usamos uma balança e não um relógio.

Cada instrumento de medição tem um **grau de precisão**. Para ver as horas num evento ordinário do dia a dia, um relógio comum de pulso dá conta do recado. Mas este mesmo relógio não seria adequado para marcar o tempo de uma competição olímpica, pela falta de precisão, sendo melhor usar um cronômetro com precisão de centésimos de segundos. Para o dia a dia de um feirante, não há necessidade de instrumentação de alta precisão para a medida de massa dos produtos que ele comercializa, bastando uma balança de que tenha décimos do quilograma, 1/10 do quilograma. Mas num laboratório de análises clínicas ou numa farmácia de manipulação há necessidade de medições bem mais precisas de massa, logo, a balança que se usa nestes ambientes têm de ser de alta precisão, com 1/10000 do grama. Para medir o comprimento de uma parede o pedreiro pode usar uma trena. Mas medir o tamanho de uma molécula é necessário um instrumento que tenha mais precisão, como um microscópio eletrônico de precisão na ordem dos bilionésimos do metro, 1/1000000000 do metro. Obviamente, quanto mais preciso o aparelho, mais caro ele é. Uma trena pode ser encontrada por R\$1,99, ao passo que um microscópio eletrônico pode chegar a cifras de US\$2.000.000, 00.

Cada grandeza tem sua unidade respectiva. A grandeza chamada **tempo** pode ter várias unidades: hora, minuto, dias, **segundos**, milênios décadas, entre outras. A grandeza chamada de **comprimento** pode ser dada em: **metros**, quilômetros, centímetros, angstrons, entre outras. Logo a unidade é uma grandeza escolhida arbitrariamente como padrão. A energia **sonora** tem sua unidade como sendo o **bel**, mas o mais comum é o seu décimo, o decibel. Os laboratórios de metrologia estão entre os mais caros do mundo porque usam alta tecnologia e computadores de última geração para

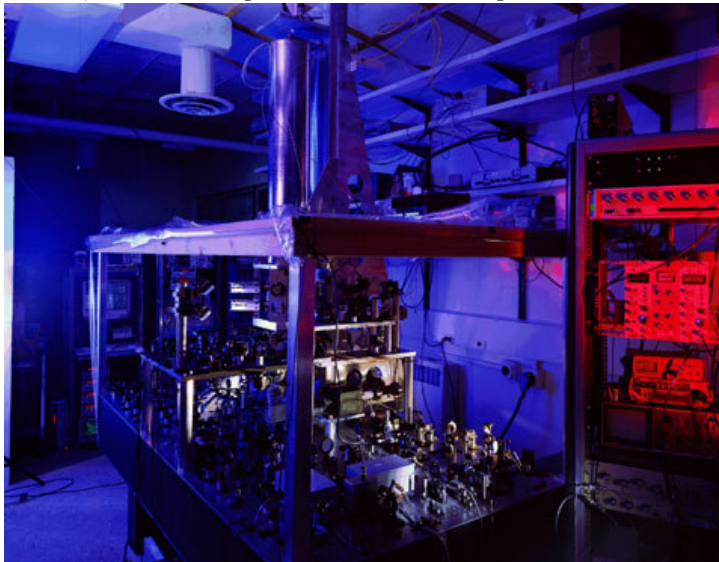
que escreva programas computacionais, que façam modelos cada vez mais precisos do mundo real. A baixo um laboratório de metrologia acústica.



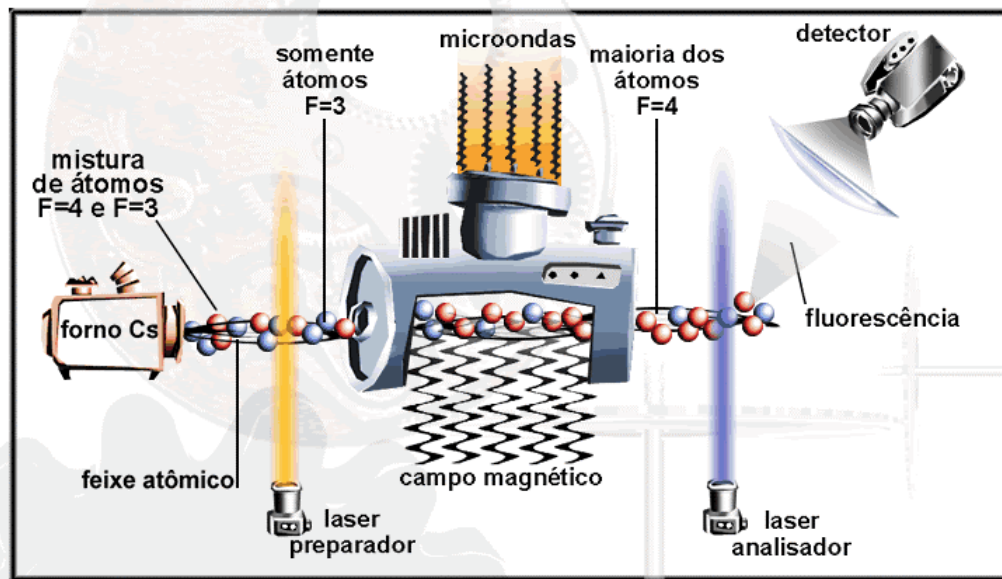
Laboratório de metrologia acústica - Instituto de acústica da Espanha

Fornece-se agora o padrão de algumas unidades mais usadas em física e em química:

- Segundo - é a duração de 9.192.631.770 períodos da radiação correspondente à transição entre os dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de césio 133. Consegue-se uma precisão tão alta na medição do segundo com relógios atômicos.

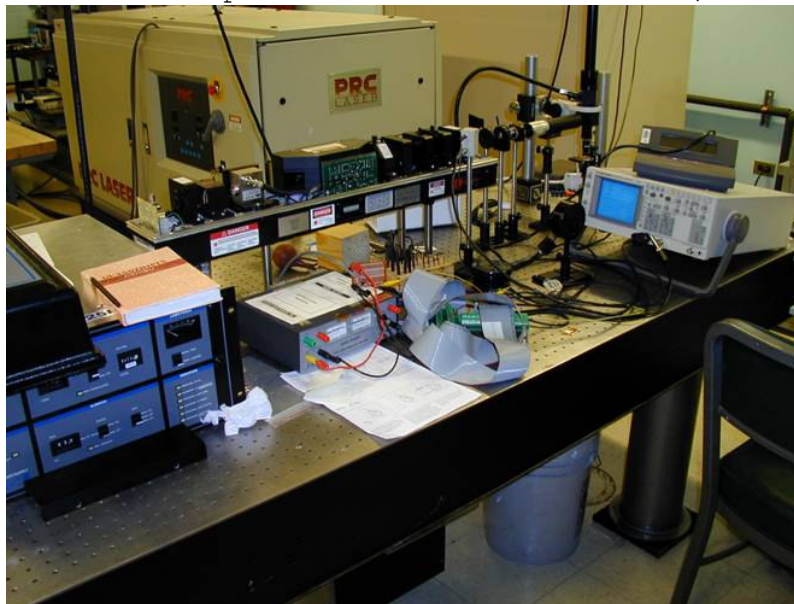


Relógio de Cs - EUA



Esquema do relógio de Cs - Brasil

- Metro - é comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo, durante um intervalo de tempo de $1/299.792.458$ de segundo. É uma unidade diretamente vinculada a unidade de tempo, logo, para definir o metro tem-se que ter uma medida precisa do segundo. Usa-se um interferômetro a laser que pode ter vários comprimentos de onda. A melhor precisão está com um laser de comprimento de onda nos $3.392,231397327$ nm.



Laser Yag de 532 nm - EUA

- Quilograma - é a unidade de massa padrão, sendo igual a massa do protótipo internacional do quilograma, que

é uma liga platina-irídio que está conservada numa redoma, em Sévres, França, pelo Bureau International de Pesos e medidas.



Cópia nº 69 do Protótipo Internacional de massa

Para saber mais acesse:

<http://www.sebrae-sc.com.br/sebraetib/Hp/conceitos/metrologia/meiocertif.html>

O professor comentou sobre algumas fórmulas de cálculo de volume que serão necessárias:

- Volume de cilindro: $V = \pi.r^2.h$
- Volume de esfera: $V = \frac{4}{3}\pi.r^3$
- Volume do cubo: $V = a^3$