



## TREINATEC BH CURSOS

### Módulo 7 Instrumentos Básicos

# Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. TRENA .....	3
3. NÍVEL, CONJUNTO MANIFOLD.....	4
4. PAQUÍMETRO .....	5
5. TERMÔMETRO .....	6
6. VACUÔMETRO, AMPERÍMERO.....	10
7. BALANÇA ELETRÔNICA, DETECTOR DE VAZAMENTO .....	11
8. REGULADOR DE PRESSÃO.....	12
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	13



## Introdução

Para se obter a medida simultânea de vários valores físicos, pode ser registrado em papel, ou através de meios eletrônicos, depende da evolução dos mesmos.

Dependendo do tamanho do objeto a ser medido, são necessários aparelhos ou métodos diferentes. É possível medir com precisão adequada desde insetos pequenos até o diâmetro da Lua e dos planetas ou, então, distâncias entre dois sulcos de um disco a laser até a distância entre a Terra e a Lua.

### Trena

Cabo agrimensor variando as medidas de 1m a 100m. A trena, também conhecida como fita métrica pode ser construída com aço, tecido ou outro material. Serve para medições as mais diversas, utilizada por profissionais e amadores de várias áreas.



*Trena de convencional / Medição a laser*

## Nível

O nível de bolha é um pequeno recipiente cilíndrico feito de acrílico, com dois traços de aferição em seus dois lados com certa quantidade de um líquido verde meio viscoso em seu interior, formando uma bolha de ar, destinado a gerar um plano horizontal de referência, para calcular os desníveis entre pontos.



*Exemplos de níveis tipo laser e bolhas*

## Conjunto manifold

É um instrumento que serve para medir a pressão interna de líquidos e gases em recipientes fechados, como é o caso dos circuitos de refrigeração e climatização. Através dele é possível saber o que está acontecendo dentro do sistema de refrigeração. Com o auxílio de uma tabela, é possível converter a pressão lida no manômetro em temperaturas e, assim, saber a temperatura do fluido refrigerante no momento da evaporação e condensação.



*Conjunto manifold analógico e digital*

## Paquímetro

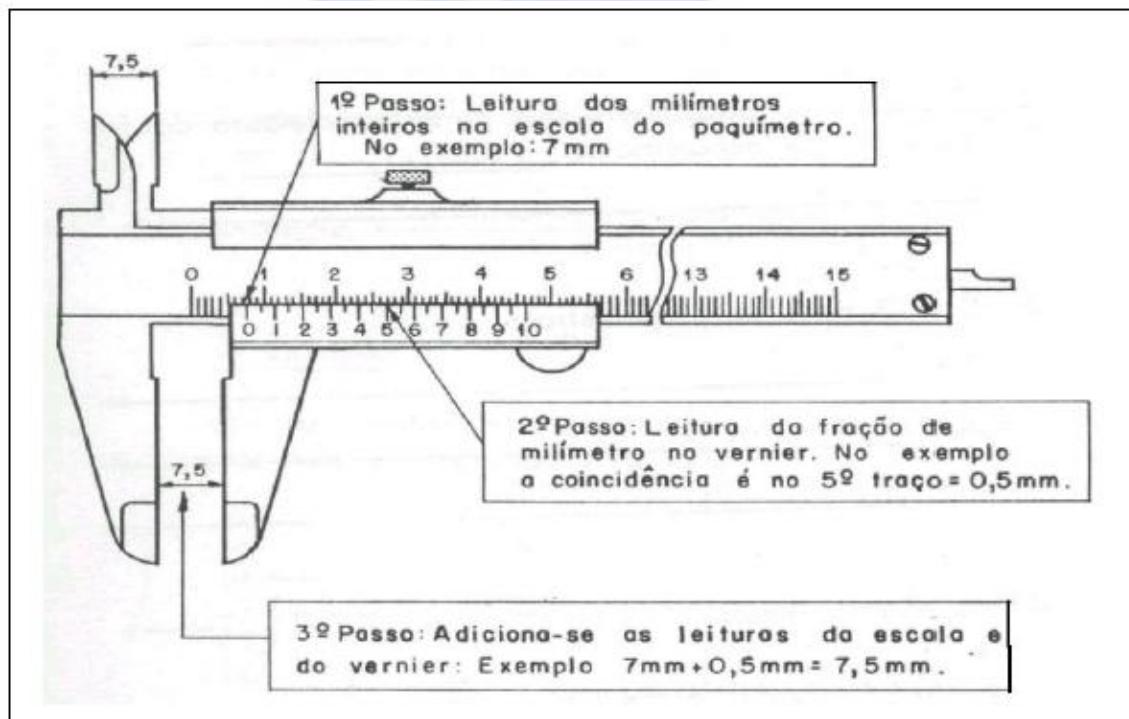
O paquímetro é um instrumento usado para medir as dimensões lineares internas, externas e de profundidade de uma peça. Consiste em uma régua graduada, com encosto fixo, sobre a qual desliza um cursor.



Paquímetros

## Considerações gerais

O paquímetro é um instrumento para medir dimensões lineares externas e internas com aproximações de até 0,02mm, 0,001" ou 1/28".



## Termômetro

Termômetro é todo instrumento capaz de medir a temperatura dos sistemas físicos. Os tipos mais comuns de termômetros são os que se baseiam na dilatação do mercúrio. Outros determinam o intervalo de temperatura mediante o aumento da pressão de um gás ou pela curvatura de uma lâmina bimetálica.

Alguns empregam efeitos elétricos, traduzidos pelo aparecimento de correntes elétricas quando o ponto de solda de dois metais diferentes é aquecido.



*Termômetro de mercúrio e digital*

Podemos entender temperatura como sendo um número associado a um sistema para avaliar o grau de agitação térmica de suas moléculas. Esses números devem ser tais que, quanto maior for a agitação térmica, maior deverá ser a temperatura.

Ao contrário do que se pensa, a sensação de nossa pele não é um guia nem preciso nem quantitativo para a medida da temperatura; frequentemente essa sensação é enganadora. A maneira mais eficaz de verificar essa medição é determinar os efeitos que as mudanças de temperatura causam nas propriedades físicas da matéria, como volume, pressão, resistência elétrica, etc.

A maioria dos corpos (como um pedaço de sólido ou uma certa porção de um líquido) quase sempre responde as mudanças de maneira simples: eles se dilatam quando a temperatura aumenta e se contrai quando a temperatura diminui. Esse efeito (variação de volume) é o mais comumente empregado na construção do aparelho usado para a medida da temperatura: o termômetro.

O termômetro deve ser construído de modo que pequenas variações no grau de agitação térmica - e, portanto na temperatura – provocam variações significativas e mensuráveis na propriedade física escolhida.

O termômetro mede a temperatura de um corpo após permanecer algum tempo em contato com ele, quando ambos passam a apresentar a mesma temperatura (diz-se que atingiram o equilíbrio térmico).

### **Termômetro de líquido**

É o tipo mais comum, baseia-se na dilatação de um líquido.

Certa quantidade de líquido escolhido é colocada num reservatório (bulbo), que se comunica com um tubo de diâmetro interno muito pequeno (tubo capilar). A dilatação do líquido faz com que ele suba no capilar, a cada altura da coluna líquida no tubo deve corresponder a um único valor da temperatura.

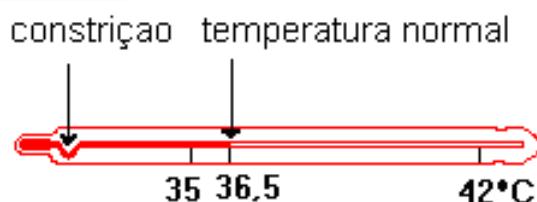
O líquido utilizado, além de se dilatar ou se contrair rapidamente, deve ser facilmente visível e não aderir as paredes do tubo. O mercúrio é o líquido que melhor satisfaz essas condições.

Termômetros de qualidade inferior usam álcool colorido, embora este apresente a desvantagem de aderir às paredes e não responder prontamente as variações de temperatura.

### **Termômetro clínico**

Para medir a temperatura do corpo humano utiliza-se o termômetro clínico – um tipo especial de termômetro de mercúrio cuja escala se estende por alguns graus para mais e para menos em relação a temperatura normal do organismo, que é de 36,5 °C.

A haste apresenta uma constrição, isto é, uma parte um pouco mais estreita junto ao bulbo.



*Termômetro clínico*

Quando o termômetro clínico é colocado sob a axila, o mercúrio se dilata forçando a passagem pela constrição. Um minuto depois de retirado o termômetro da axila, o bulbo esfria e se contrai, partindo a coluna de mercúrio na constrição: o mercúrio depositado além dela fica na haste, indicando a temperatura do corpo. Para fazer voltar o mercúrio ao bulbo, basta um movimento rápido e brusco do pulso.

### Termômetro metálico

Seu funcionamento é determinado pela propriedade de dilatação dos metais. Veja um termômetro metálico:



Termômetro metálico

### Termômetro de resistência

Os termômetros de resistência são os mais precisos de todos os dispositivos para medição de temperatura. Sua precisão é cerca de  $0,001^{\circ}\text{C}$ .

Seu funcionamento é baseado no fato de que a resistência oferecida à passagem de corrente elétrica, por qualquer material, depende da sua temperatura.

## Termômetros digitais

São instrumentos de alta precisão, facilidade de leitura e versatilidade de aplicações.

Atualmente são muito utilizados em equipamentos de refrigeração, podendo possuir sensores do tipo PTC, NTC ou PT 1000 (sensores do tipo termo resistores, que atuam através da variação da resistência elétrica com a temperatura).

Os termômetros digitais utilizam mostradores com display de cristal líquido, e alguns modelos têm possibilidade de configuração através de computador para aceitarem diferentes tipos de sensores, e facilidade para atuar em rede de aquisição de dados ou supervisão remota de CLP (Controle Lógico Programável), recursos tecnológicos de alguns equipamentos de refrigeração industrial e sistemas de ar condicionado central.



Termômetro digital



Termômetros com bulbo (penta) e laser

## Vacuômetro

Na realidade, o vacuômetro é um manômetro (medidor de pressões) mas que se destina a medir pressões muito baixas, próximas da ausência completa de ar ou de qualquer gás, ou seja do vácuo.



Vacuômetro digital (numérico e led)

## Amperímetro

Instrumento de medida da amplitude da corrente elétrica. A medição de uma corrente elétrica é feita de modo que a corrente percorra o instrumento (ligação em série). Um amperímetro ideal caracteriza-se pela capacidade de medir a corrente sem incorrer em qualquer queda de tensão entre os seus terminais.



Multímetro e Alicate Amperímetro

## Balança eletrônica

É um instrumento que serve para pesar (substâncias, produtos, objetos etc.), comparar massas ou medir forças.



*Balança eletrônica*

## Detector de vazamento

É um instrumento que serve para detectar fugas de fluidos do sistema de refrigeração e climatização.



*Detectores de vazamento ultra-violeta e tipo sonda*

## Regulador de pressão

O regulador de pressão tem a função de controlar a pressão dos gases que saem dos cilindros de modo que ela diminua até atingir a pressão de trabalho. Ele pode ser de dois tipos: de um ou dois estágios.



*Regulador de pressão*

**TREINATEC-BH**  
**CURSOS**

## Referências Bibliográficas

Apostila Senai “Oscar Rodrigues Alves” – **Refrigeração Residencial**

Imagens retiradas da internet

