

# APRIMORAMENTO DA MONTAGEM, CALIBRAÇÃO E OPERAÇÃO DO MEDIDOR PADRÃO DE VÁCUO *McLeod*.

Leonardo Gimenes Sgubin e Francisco Tadeu Degasperi  
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – UNESP – São Paulo – SP.  
ftd@fatecsp.br

## 1. Introdução

Em 1874, H. G. McLeod desenvolveu o medidor de baixas pressões ( vácuo ) denominado McLeod, que é um medidor mecânico onde o seu princípio de funcionamento baseia-se na lei de Boyle – Mariotte dos gases perfeitos e no manômetro de Torricelli que utiliza uma coluna de mercúrio para medidas de pressões.

O manômetro McLeod é um dos mais antigos ainda em uso até os dias de hoje, pois ele fornece a pressão absoluta e sua calibração depende somente de parâmetros geométricos. Durante muito tempo foi padrão primário de pressões na faixa de  $10^{-1}$  torr até aproximadamente  $10^{-5}$  torr, foi extensivamente utilizado na calibração de outros medidores e testes de bombas de vácuo. No Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV – da FATEC-SP se encontra o manômetro doado pela empresa BOC-Edwards, onde estão sendo feitas algumas alterações e aprimoramentos necessários.

## 2. Parte experimental

O manômetro McLeod é baseado simplesmente na lei de Boyle-Mariotte dos gases perfeito, que diz que o produto  $PV$  é uma constante em processos esotérmicos. Como o funcionamento é baseado na lei de Boyle-Mariotte, então, só podemos medir pressão de gases permanentes e não de vapor, isso devido ao fato de que, para fazer as medidas, precisamos comprimir o gás, e vapores comprimidos não obedecem mais a lei de Boyle-Mariotte.

Para discutir o funcionamento do manômetro McLeod, vamos nos referir a (figura2). O medidor esta ligado na sua parte superior a uma câmara de vácuo, de onde se quer medir a pressão do sistema, estando a mesma esta ligada a uma bomba de vácuo. Na parte inferior do medidor, (reservatório de mercúrio) conecta-se uma bomba mecânica de pré-vácuo, destinada a controlar a subida e a descida do mercúrio para o medidor McLeod.

O modo de funcionamento do medidor McLeod é o seguinte: (figura1) Com o nível de mercúrio abaixo do *nível de corte* o bulbo do sistema McLeod é colocado em contato com o sistema de vácuo para que tanto o medidor como a câmara de vácuo, atinjam o equilíbrio e ambos obtenham a mesma pressão. Controla-se a subida do mercúrio até o *nível de corte* para que gás do volume calibrado seja confinado no volume conhecido  $V$  (volume do bulbo). Conhecido o volume inicial  $V$ , sobe-se a coluna de mercúrio a fim de comprimir o gás no capilar B, passando de volume  $V$  ao volume  $V'=hA$ , onde  $A$  é a área da secção reta do capilar. Na situação em que a coluna de mercúrio no capilar B atinge a altura  $h$ , a coluna de mercúrio no ramo C e no capilar A atinge

a altura  $H$  (As alturas devem ser medidas em relação a mesma origem). Podemos dizer então que a pressão do gás no capilar B é dada por  $(P + \rho gH)$  e tem volume  $Ah$  e, pela lei de Boyle-Mariotte, obtemos uma equação geral, que com a mesma, podemos calcular a pressão a partir de dois métodos: o método de escala quadrática e o método da escala linear.

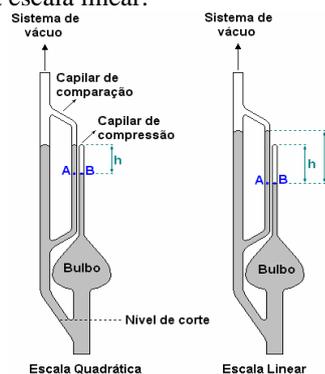


Figura 1 – Desenho dos métodos quadrático e linear para a calibração com parâmetros geométricos.

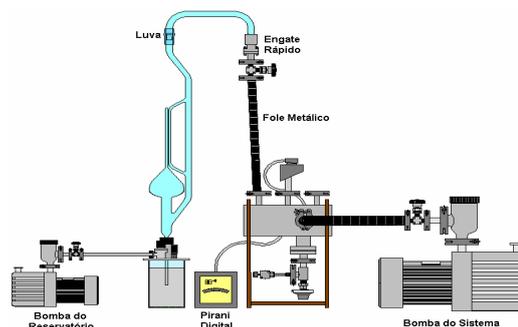


Figura 2 – Desenho geral do arranjo experimental para a medição da pressão do sistema de vácuo.

## 3. Conclusões

No LTV da FATEC – SP foi concluída a parte de limpeza e montagem do manômetro McLeod, faltando a parte de calibração e medição, que será efetuada nos próximos seis meses de iniciação científica.

## 4. Referências

- [1] Sergio Gama, João Moro e Marcelo Juni, Introdução à Ciência e Tecnologia de Vácuo, Sociedade Brasileira de Vácuo - SBV – UNICAMP, 2002.
- [2] Carolina Carvalho Previdi Nunes, “Operação de Medidor de Vácuo McLeod”, Trabalho de Graduação, FATEC-SP, 2005.

## Agradecimentos

À empresa BOC-Edwards do Brasil Ltda, por ter doado o manômetro McLeod.  
Aluno de Iniciação Científica da CNPq.