

# Ensaio de resistência à pressão de torneira de três vias

**Victor Emanuel de Freitas Xavier**, Depto de Engenharia Mecânica – UNESP / Ilha Solteira, e-mail: [vefxavier@aluno.feis.unesp.br](mailto:vefxavier@aluno.feis.unesp.br), home-page: <http://www.dem.feis.unesp.br>

**José Ricardo Camilo**, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento - Ventura Biomédica Ltda, e-mail: [camilo@ventura.ind.br](mailto:camilo@ventura.ind.br), home-page: <http://ventura.ind.br>

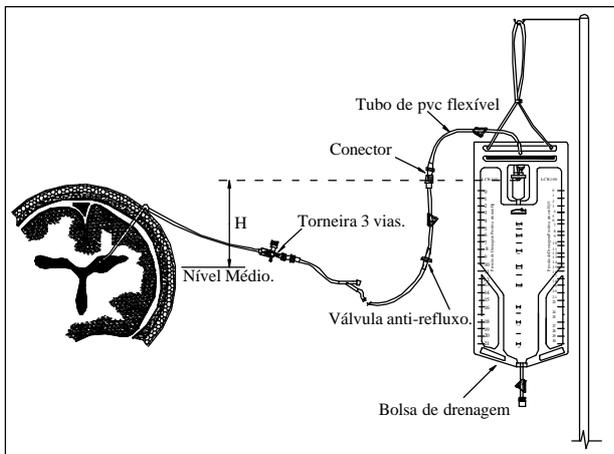
**Angelo Luiz Maset**, Departamento de Neurocirurgia – INNEURO e-mail: [maset@ventura.ind.br](mailto:maset@ventura.ind.br), home page: <http://www.ventura.ind.br>

**Kleber Paiva Duarte**, Departamento de Neurocirurgia – INNEURO e-mail: [kleberduarte@uol.com.br](mailto:kleberduarte@uol.com.br), home page: <http://www.ventura.ind.br>

**Edson Del Rio Vieira**, Departamento de Engenharia Mecânica – UNESP / Ilha Solteira, e-mail: [delrio@dem.feis.unesp.br](mailto:delrio@dem.feis.unesp.br), home page: <http://www.dem.feis.unesp.br>

## Introdução

Nos dias atuais, os sistemas de drenagem externa (SDE) do líquido cefalorraquidiano (LCR) são objetos de diversos estudos CAMILO *et al* (2005). Basicamente, um SDE de LCR (Fig. 1), é composto por um cateter ventricular, um conector tipo “Y”, uma tubagem, uma válvula anti-refluxo, uma bolsa de drenagem e uma torneira de três vias, objeto do presente estudo.



**Figura 1: Esquema do SDE de LCR.**

As torneiras de três vias são utilizadas, basicamente, para facilitar a retirada de amostras e para aplicações de medicamentos. A Figura 2 mostra uma torneira de três vias típica.

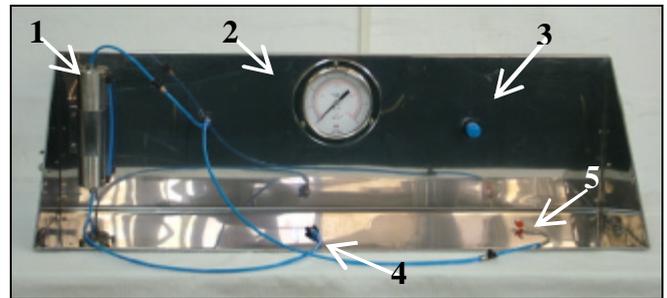


**Figura 2: Torneira de três vias do SDE**

Um dos critérios utilizado no projeto das torneiras de três vias é a sua resistência à pressão. O objetivo do presente trabalho é construir um dispositivo de testes de resistência à pressão de torneiras de três vias.

## O Dispositivo

O dispositivo, mostrado na Fig.3, permite a realização de ensaios com ar atmosférico para determinação da resistência à pressão pneumática ou com líquidos, mais freqüentemente água bidestilada, para determinação da resistência á pressão hidráulica.



**Figura 3: Dispositivo de ensaio**

1 - Câmara de pressurização; 2 - Manômetro Classe A1 ABNT; 3 - Válvula reguladora de pressão; 4 - Saída da tubagem para teste hidráulico; 5 - Saída para teste pneumático.

## Método para testes

Os ensaios pneumáticos são realizados com a torneira de três vias completamente imersa em água em um recipiente tipo Becker. A pressão da linha de ar comprimido é lentamente aumentada através de um fino ajuste da válvula # 3. A pressão de trabalho é elevada até o ponto em que ocorre o desprendimento da primeira bolha de ar, como mostra a Fig. 4. O valor da pressão

para o desprendimento da primeira bolha de ar é denominado de pressão do ponto crítico do ensaio pneumático.



**Figura 4: Ponto crítico.**

Depois de observado o valor do ponto crítico, deve-se aumentar gradativamente, ainda mais, a pressão até o instante da formação de uma pluma de bolhas (Fig. 5). O valor da pressão em que ocorre a formação da pluma de bolhas de ar é denominado de ponto de falha do ensaio pneumático.

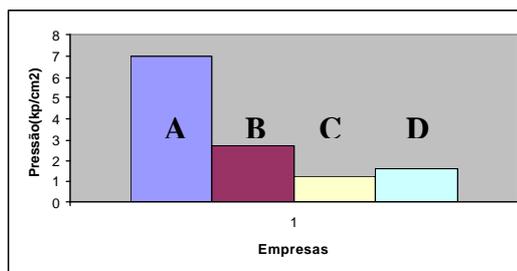


**Figura 5: Ponto de falha**

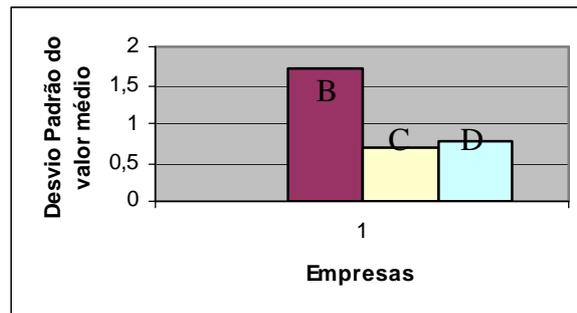
Para realização dos testes hidráulicos deve-se utilizar a câmara de pressurização, parcialmente cheia de água, para prover uma linha pressurizada. O procedimento de teste com água é o mesmo do realizado com ar, porém o ponto crítico é definido como a pressão onde ocorre o desprendimento da primeira gota de água. Para os ensaios hidráulicos não se utiliza a obtenção do ponto de falha, visto que, por se tratar de um líquido, a pressão é muito elevada.

### Resultados

Os primeiros ensaios referem-se a um lote de 40 torneiras de quatro fabricantes diferentes (A, B, C, D) e os resultados são mostrados nas figuras 6 e 7.



**Figura 6: Ponto Crítico pneumático (valor médio) das torneiras de três vias de diferentes empresas.**



**Figura 7: Desvio padrão do valor médio dos pontos críticos pneumáticos.**

### Discussão e Conclusões

A pressão de trabalho dos testes foram limitados ao valor máximo de 7 kp/cm<sup>2</sup>. A torneira do fabricante "A" suportou seguramente o valor máximo em todas as amostras ensaiadas. Por sua vez, as torneiras ensaiadas do fabricante "B" apresentaram um ponto crítico pneumático médio de  $2,68 \pm 0,5$  % kp/cm<sup>2</sup>, porém um elevado desvio padrão denunciando uma provável deficiência no processo de fabricação. As empresas "C" e "D" mostraram um desvio padrão próximo, porém os resultados de ponto crítico do fabricante "C" apresentaram os menores valores.

O dispositivo apresentado neste trabalho mostra-se de grande valia para o projeto de torneira de três vias, fornecendo um critério de resistência a pressão das torneiras de três vias proporcionando qualidade e confiabilidade para o produto final.

### Referência bibliográfica

J. R Camilo, *et al.*, Anais do DINCON 2005 IV Congresso Temático de Dinâmica, Controle e Aplicações, Bauru, SP. 2005.