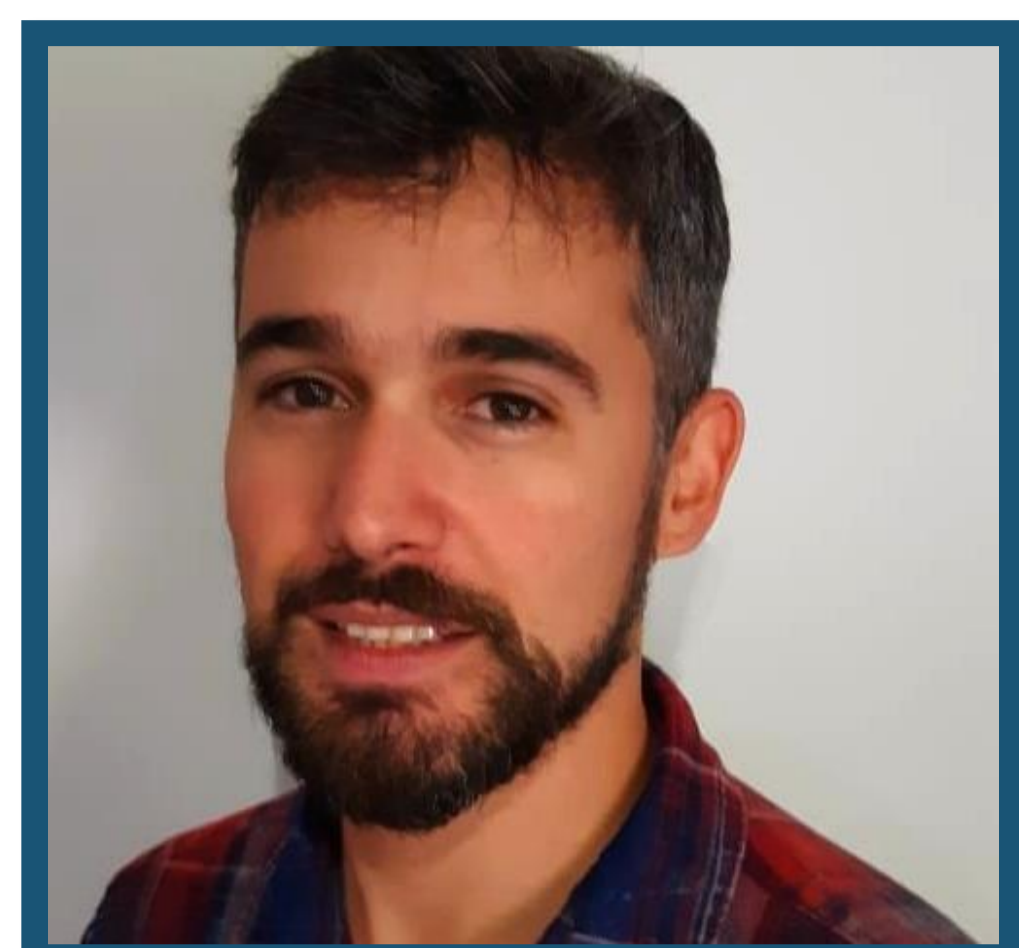


JORNADA PCI-CBPF

APRESENTAÇÃO DE PROJETO – 2019/2020



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



BOLSISTA: Luiz Eduardo Bastos Mendes

SUPERVISOR: Rodrigo Félix de Araújo Cardoso

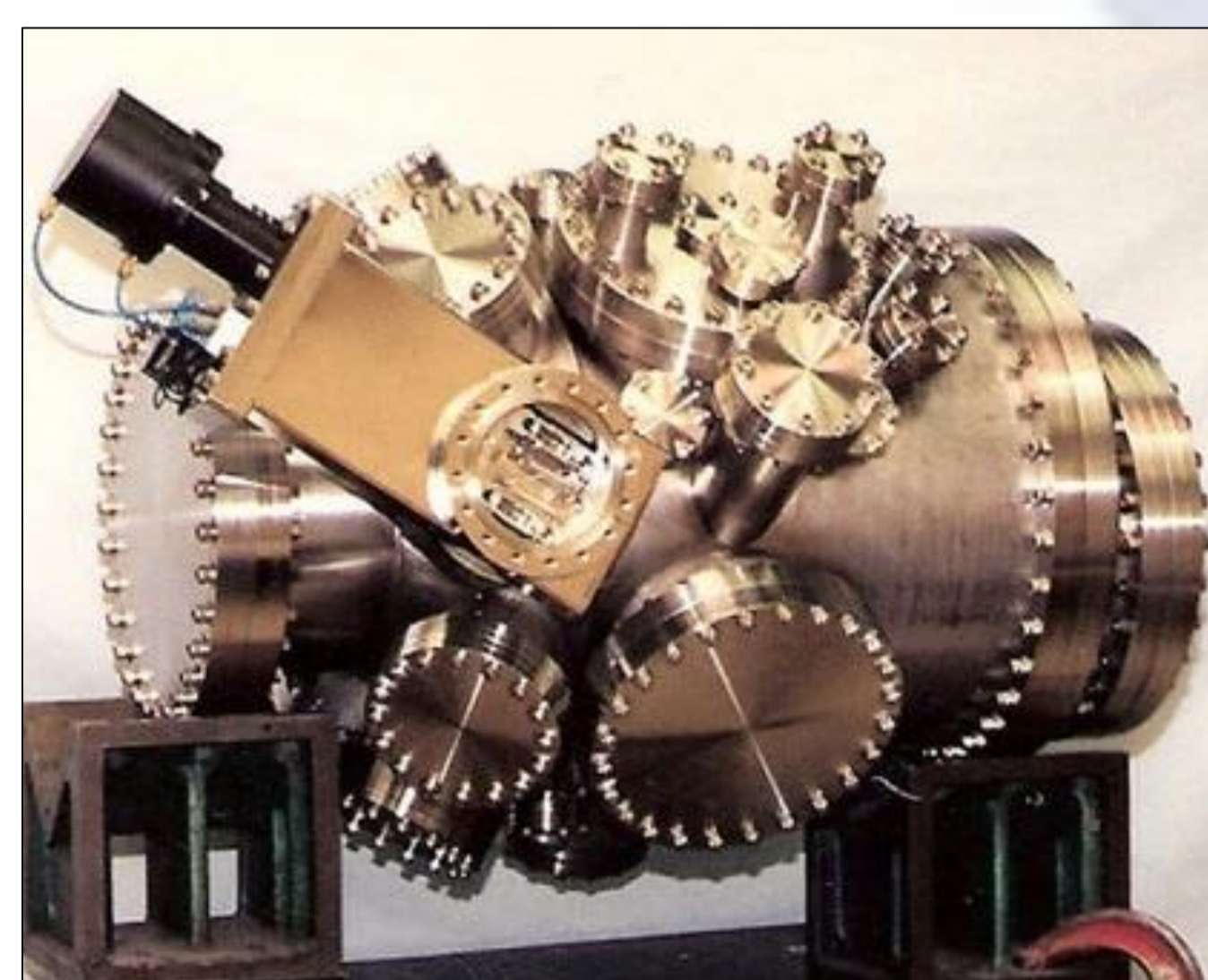
TÍTULO DO PROJETO: Sistema/procedimento de testes para componentes sujeitos a pressão de vácuo, alto vácuo e ultra alto vácuo.

O que é vácuo:

Em meados do século XVII Evangelista Torricelli, provando pela primeira vez que poderia haver vácuo acima da coluna de mercúrio de seu famoso experimento.



Evangelista Torricelli



Câmara de Ultra Alto Vácuo

Vácuo é o estado em que um gás, em um sistema fechado, encontrasse a menor pressão e possui menor densidade de partículas que a atmosfera vizinha.

Níveis de vácuo:

- Baixo Vácuo → 1000 mbar a 1 mbar, congelamento a seco de alimentos;
- Médio Vácuo → 1 mbar a 10^{-3} mbar, degaseificação e fundição de metais;
- Alto Vácuo → 10^{-3} mbar a 10^{-7} mbar, aplicação de filmes finos;
- Ultra Alto Vácuo → 10^{-7} mbar a 10^{-16} mbar, aceleradores de partículas;

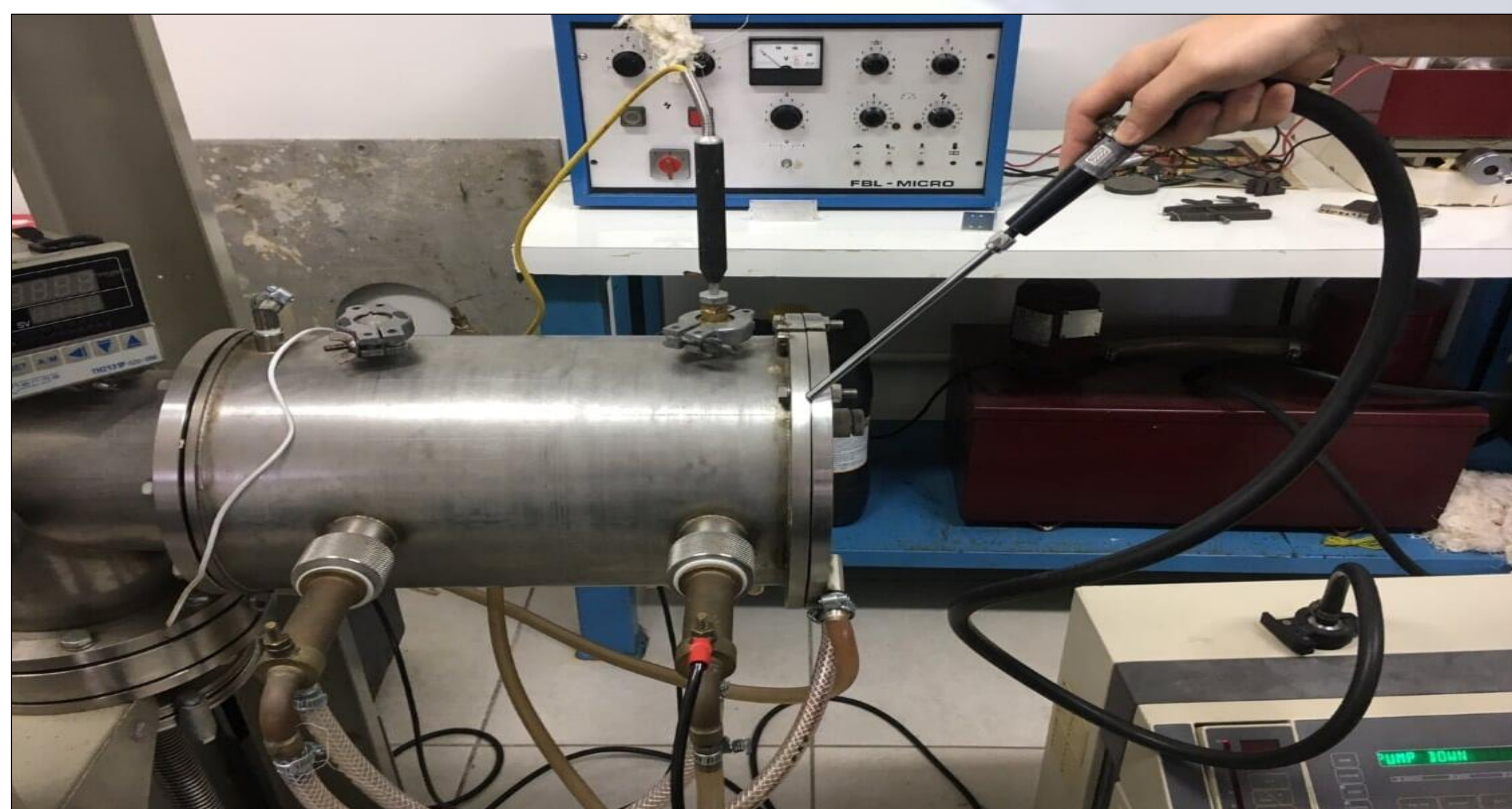
Testes de estanqueidade:

Os testes de vazamento, como são usualmente chamados, não são somente aplicáveis a sistemas de vácuo, mas também a uma ampla gama de produtos industriais, como vasos de pressão, refrigeradores e freezers, na indústria metalúrgica, na produção de filmes finos, na microscopia eletrônica, etc. Usualmente não só é necessário para identificar falha na estanqueidade de um sistema, mas comprovando sua existência, qual seria a magnitude do vazamento, onde está localizada, a fonte deste, e se é necessário saná-lo. Os testes de estanqueidade são utilizados não somente para localização de fugas, como para determinar o nível de vazamento natural ou aceitável de determinado sistema, e qual seria a permeabilidade aceita para aquele sistema específico.

Por vazamento entendemos, a entrada de ar na câmara através de um pequeno orifício na parede, fendas ou trincas nas juntas soldadas, riscos na superfície dos flanges e porosidade na parede do material. E para podermos dizer se um vazamento em um sistema a vácuo é tolerável ou não, dependerá do processo a ser realizado pelo sistema, se o trabalho ocorre em baixo, médio, alto ou ultra alto vácuo, se o processo a ser realizado sofre ou não alteração com a entrada de ar e umidade continuamente, se a pressão de trabalho é atingida em tempo razoável, se pode alterar a temperatura de trabalho do processo, para então definir se vale a pena dispendir tempo e dinheiro para sanar a fuga.

Este projeto tem como objetivo principal a criação de uma metodologia/procedimento de testes para garantir a estanqueidade de componentes como conexões, tubos, câmaras de vácuo etc. fabricadas no Laboratório de Instrumentação e Tecnologia Mecânica do CBPF.

Existem algumas técnicas para detectarmos a existência de fugas e para o objetivo desta apresentação, explicarei a técnica utilizada nos laboratórios do CBPF que usam como base um detector com espectrômetro de massa de altíssima sensibilidade. Para realização destes testes é necessário, além do detector, uma câmara que permita a preparação e manipulação do ambiente de testes do sistema. Esta câmara deve permitir a pressurização e evacuação do sistema a ser testado, assim como sua própria, variando de pressões superiores a pressão atmosférica a pressões de ultra alto vácuo.



Detecção pontual

Para localização de fugas pontuais no sistema, o detector de fuga pode ser diretamente conectado à peça que será evacuada pelo sistema de bombeamento do detector (figura x b), então aspergimos hélio nos pontos suspeitos ou em toda superfície do objeto em teste, que ao ser absorvido no local de vazamento será sinalizado pelo detector. O objeto em teste pode também ser pressurizado com hélio e utilizando a ponta de prova detetora do espectrômetro (figura x a) que irá “cheirar” a superfície do sistema em teste na busca pelo sinal de presença de hélio.



Detecção integral de fuga

Este método é utilizado para determinar a taxa de vazamento total do sistema, é também bastante mais sensível que o método de detecção pontual. Neste método o sistema é colocado no interior da câmara de teste e é evacuado pelo sistema de bombeamento do detector de fuga enquanto a câmara de teste é pressurizada com o gás de teste, hélio, para que desta forma, o gás presente na vizinhança do objeto em teste seja forçado pelos pontos de vazamento do sistema, permitindo identificar a totalidade da taxa de vazamento. Dependendo das características do sistema a ser testado a câmara de testes poderá ser pressurizada ou evacuada.

