

# Entrevista

## Metrovac

O Instalador entrevista o Professor Orlando Teodoro, director do laboratório Metrovac, um laboratório do CEFITEC, um centro de investigação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

É Coordenador de Mestrado Integrado em Engenharia Física Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa,,Presidente da Direcção da Sociedade Portuguesa de Vácuo, a SOPORVAC, Responsável pelo Grupo de Ciência e Engenharia de Superfícies do Centro de Física e Investigação Tecnológica, da FCT/UNL.

Neste momento O laboratório está a iniciar a colaboração com o Prof. Wolfgang Jitschin da Universidade de Ciências Aplicadas em Giessen-Friedberg, Alemanha. Também desenvolve vários contactos com Espanha e com França no



Texto: Marta Roque  
Fotos: Metrovac

Qual o trabalho de investigação realizado no Metrovac?

O Metrovac é um laboratório que desenvolve investigação e presta serviços na área da tecnologia do vácuo e das suas aplicações. No campo da investigação temos 2 trabalhos em curso:

- Estamos a medir a permeabilidade da cortiça e a verificar se é selectiva.
- Estamos a desenvolver métodos para medir fluxos ultra-pequenos de qualquer gás, com o objectivo de calibrar fugas de gases frigoríficos.

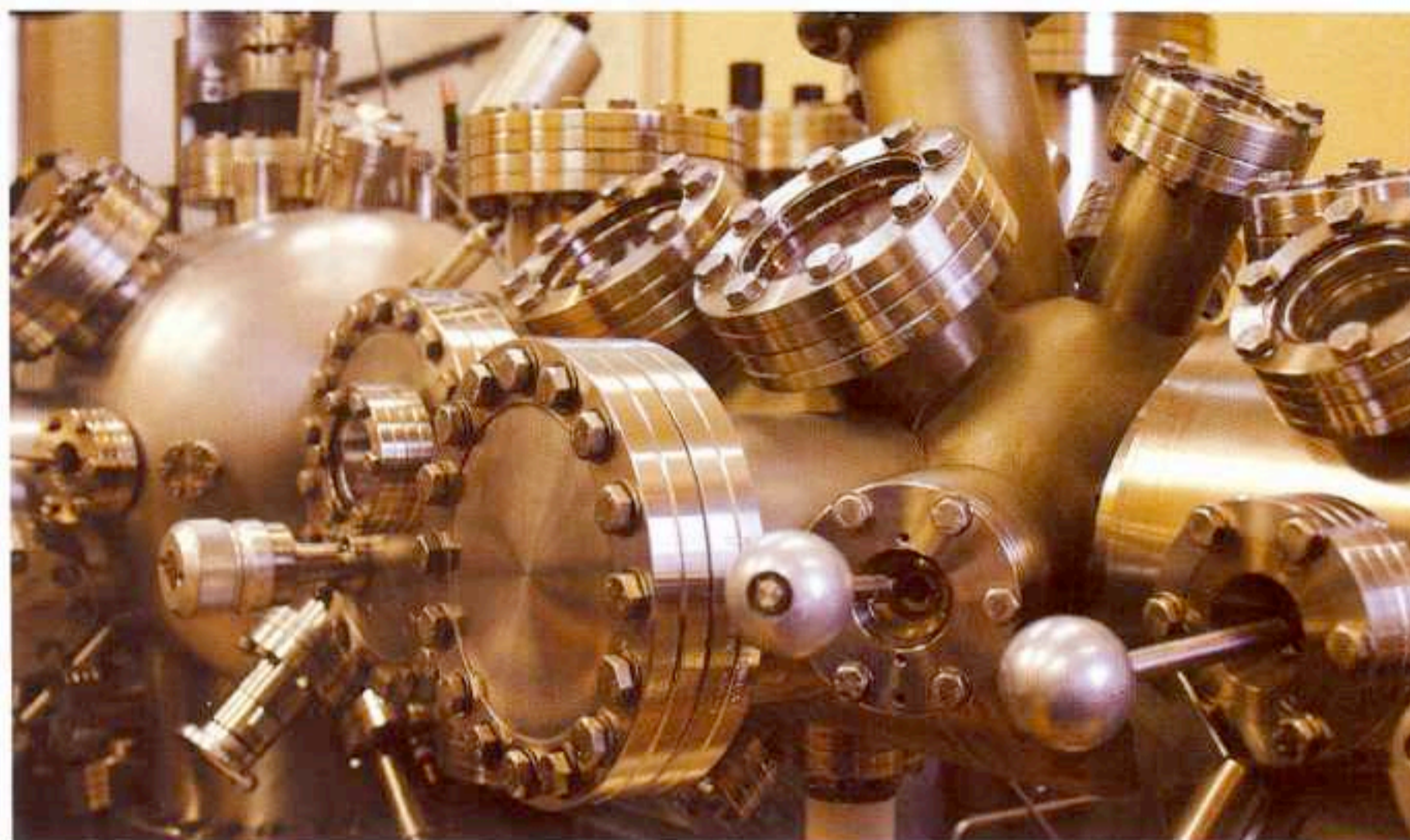
O Metrovac é um dos 2 laboratórios do Grupo de Ciência de Superfícies e Tecnologia de Vácuo do CEFITEC— Centro de Física e Investigação Tecnológica. O segundo laboratório do grupo é mais dedicado à investigação. Estamos a desenvolver trabalho na área da nanocatálise e da caracterização de materiais por espectroscopias de electrões e por espectrometria de massa de iões secundários.

Quando surgiu este laboratório?

O Metrovac foi criado em 1993 em resultado de um projecto financiado pelo PEDIP 1. A intenção foi disponibilizar a nossa experiência em muito baixas pressões (alto vácuo e ultra-alto vácuo) a toda a comunidade utilizadora destas tecnologias. Há muitos anos que trabalhamos com tecnologia de vácuo. Somos pioneiros na utilização e no desenvolvimento de algumas técnicas e equipamentos, e também ensinamos esta matéria aos nossos alunos de Engenharia Física.

O Metrovac foi acreditado pelo IPAC em 2002 para calibrações de vacuómetros. Estamos agora a terminar a execução de um projecto PRIME (Medida 5.1 Acção B – Dinamização de Infra-Estruturas dos Sistemas Tecnológico, da Formação e da Qualidade) que teve como objectivo a extensão da acreditação para novas gamas e grandezas. Aguardamos a acreditação para pressões absolutas de  $10^{-6}$  mbar até 31 bar, pressões

# Entrevista



relativas de -1 a 30 bar e a mesma gama para pressões diferenciais. Também já pedimos a acreditação para ensaios de estanquidade. Dentro de dias esperamos submeter um novo pedido de extensão da acreditação para calibração em temperatura, calibração de fugas de hélio e ensaios de estufas.

Em que consiste o conceito de calibração de vácuo?

Tipicamente, fazem-se calibrações de aparelhos de medida normalmente designados de vacuómetros. A calibração consiste na comparação da medida do vacuómetro que queremos calibrar com uma medida padrão ou de referência. Temos um conjunto de padrões que cobrem as pressões desde a pressão atmosférica (1013 mbar) até 0,000001 mbar (10<sup>-6</sup> mbar). Temos também equipamento que permite gerar pressão estável e adequada para efectuar calibrações em todo este intervalo. A calibração permite saber a qualidade das medidas efectuadas pelo vacuómetro. Esta qualidade descreve-se quantitativamente por uma grandeza que se designa incerteza da medida. Quanto menor a incerteza melhor a exactidão da medida e do medidor.

Existe um serviço semelhante que também podemos prestar que se designa por ensaio. Neste caso, podemos por exemplo determinar a que pressão actua um presostato ou abre uma válvula de segurança.

Que experiências promove o laboratório de calibração?

Como laboratório de calibração e de ensaios, essencialmente prestamos serviços, alguns destes acreditados pelo IPAC.

Paralelamente, desenvolvemos alguma actividade de investigação no domínio da metrologia de fluxos ultra-

pequenos com o objectivo de quantificar fugas de qualquer gás e caracterizar a permeabilidade de materiais. Neste campo, estamos a iniciar um projecto que visa quantificar a permeabilidade da cortiça no contexto da sua aplicação como rolha para o engarramento do vinho. Estamos também preparar-nos para responder às exigências que o novo regulamento europeu 842/2006 estabelece em relação às inspecções periódicas de equipamento com mais de 3kg de gases halogenados, tipicamente equipamentos frigoríficos. Este último projecto envolverá a construção de um padrão primário para a quantificação de fluxos, a implementação de um método para a qualificação de detectores de fugas para inspecções periódicas e a oferta de serviços de inspecção.

Quais os potenciais clientes do METROVAC?

Todos os clientes que trabalham com produtos que têm requisitos de estanquidade e todos os clientes que trabalham com baixas pressões.

Isto envolve as empresas do sector metalomecânico (reservatórios, válvulas, etc), as empresas de refrigeração e de ar condicionado (compressores, permutadores, instalações de frio completas), farmacêutica e alimentar (liofilizadores), eléctrica e electrónica (deposição em vácuo, secagem de óleos de transformadores, ou enchimento de dispositivos eléctricos com SF<sub>6</sub>). Também que indústrias que usam sistemas de deposição de filmes finos por PVD (Physical Vapour Deposition) ou CVD (Chemical Vapour Deposition) como as que depositam filmes duros sobre ferramentas ou revestimentos ópticos em lentes.

Cabe ainda referir os laboratórios que usam vácuo na sua investigação, por exemplo em microscópios electrónicos, aceleradores de partículas, ou equipamentos analíticos.

# Entrevista



Quais os serviços prestados pelo METROVAC?

Prestamos os seguintes serviços de calibração:

- Medidores de pressão absoluta desde 10<sup>-6</sup> mbar até 31 bar;
- Medidores de pressão relativa desde -1 a 30 bar;
- Medidores de pressão diferencial desde -1 a 30 bar com uma pressão de linha até 3 bar;
- Calibração de barómetros

Na área dos ensaios oferecemos os seguintes serviços:

Ensaio de estanquidade com gás sinalizador por espectrometria de massa de hélio com um limite de detecção da ordem de 10<sup>-10</sup> mbar.L/s (10<sup>-10</sup> atm.m<sup>3</sup>/s)  
Ensaio de estanquidade por variação de pressão.  
Ensaio de válvulas e de pressostatos até 30 bar.  
Ensaio de gases por espectrometria de massa.

Neste momento, apenas estamos acreditados para pressões entre 10<sup>-2</sup> mbar e 1 bar, aguardando a todo o momento a acreditação dos outros serviços.

No laboratório de Ciência de Superfícies também realizamos serviços de análise:

- Análises de materiais Tof-SIMS (time of flight secondary ion mass spectrometry), nos modos de imagem e análise em profundidade.
- Análises por XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) e AES (Auger Electron Spectroscopy) esta última também no modo de microscopia analítica.

Quais as empresas com trabalho?

Por exemplo da área da metalomecânica, da farmacêutica e metalurgia. Também laboratórios de investigação.

Pode ser calibrado qualquer tipo de vacuómetro?

Em princípio sim. Esta é a nossa área de especialidade, pelo que conhecemos muito bem os medidores usados para medir vácuo até ao limite que actualmente se consegue gerar. O nosso sistema de calibração permite a montagem directa de qualquer medidor conhecido. Sendo que o método de calibração é por comparação (baseado na ISO3567) o tipo de medidor e não é, em princípio, uma limitação para a calibração.

Qual a equipa que trabalha no laboratório?

Além de mim (que também acumulo funções docentes) e de outra colega que é a Directora da Qualidade, tenho a colaborar 3 bolseiros, licenciados ou mestres em Engenharia Física. No laboratório de Ciência de Superfícies colaboram mais 6 pessoas, colegas e bolseiros.

Que publicações académicas tem realizado o laboratório?

As publicações resultam principalmente do trabalho científico que realizamos no laboratório de Ciência de Superfícies. Temos vários trabalhos publicados na área da nanotecnologia, na caracterização de filmes duros e de semicondutores, e em instrumentação científica que também desenvolvemos. Na área do Metrovac também já apresentamos trabalhos em reuniões da Sociedade Portuguesa de Metrologia e nas Conferências Teóricas de Vácuo e Aplicações. Esperamos muito em breve comunicar os primeiros resultados sobre a permeabilidade de cortiça e sobre metrologia de pequenos fluxos gasosos. ▼