

# A utilização de extensómetros de resistência eléctrica em análise experimental de tensões

J. F. SILVA GOMES \*  
FERNANDO M. F. OLIVEIRA \*\*

SUMÁRIO:

*Nos últimos anos a aplicação das técnicas de Análise Experimental de Tensões, em particular a extensometria eléctrica, tem vindo a desempenhar um papel fundamental no projecto e dimensionamento de corpos de máquinas e estruturas em geral. A finalidade da Análise Experimental de Tensões é sobretudo evitar o colapso da estrutura através da aquisição de informação que ajude o engenheiro a estudar e desenvolver produtos cuja fiabilidade, segurança e durabilidade estejam asseguradas a um custo que se revele económico. Um dos métodos mais expedito de obter tal informação é através da utilização de extensómetros de resistência eléctrica. Esta é uma técnica de aplicação extraordinariamente simples, permitindo obter a distribuição das tensões em componentes estruturais sob a acção de cargas estáticas, ou mesmo solicitadas dinamicamente. Com a presente nota pretende-se chamar a atenção do engenheiro projectista para uma das técnicas de Análise Experimental de Tensões mais simples e eficiente da actualidade, no entanto ainda muito pouco aplicada no nosso País, sobretudo nos domínios da construção mecânica.*

## 1. INTRODUÇÃO

O engenheiro projectista vem lutando desde há longos anos contra dificuldades encontradas no dimensionamento de corpos de máquinas, componentes e estruturas complexas. Na maioria dos casos têm-se adoptado modelos simplificados que, com frequência, não representam com exactidão suficiente a estrutura real e que conduzem, normalmente, a realizações mais pesadas e pouco competitivas em termos industriais. O estudo analítico de tais estruturas requer técnicas de análise matemática mais evoluídas que permitam conhecer com maior rigor o seu comportamento. O método dos elementos finitos é um exemplo típico das técnicas modernas de cálculo que permite dimensionar com precisão e rapidez, praticamente qualquer tipo de estrutura. Tais técnicas porém exigem normalmente disponibilidades de computação que ultrapassam com frequência a capacidade das unidades mais comuns.

Por outro lado existe actualmente à disposição do engenheiro projectista uma variedade enorme de instrumentação e técnicas avançadas de experimentação que permitem a medição directa e imediata de esforços e deformações quer directamente sobre protótipos quer sobre modelos reduzidos da máquina ou estrutura a realizar. A utilização das técnicas de Análise Experimental de Tensões, (extensometria, fotoelastidade, holografia, vernizes frágeis, Moiré, etc.), no projecto de

máquinas, componentes e estruturas sofreu um incremento substancial nos últimos anos, desempenhando hoje em dia um papel fundamental no desenvolvimento e aperfeiçoamento de protótipos, permitindo fixar as formas e dimensões dos diversos componentes de acordo com uma preocupação crescente de reduzir ao mínimo o peso da máquina, levando assim a um menor custo unitário, assegurando embora a sua integridade e segurança em funcionamento sob as condições de serviço pretendidas e ao largo de um período de vida especificado.

Das diversas técnicas de Análise Experimental de Tensões actualmente disponíveis, a mais largamente divulgada e com o maior número de aplicações correntes, pela sua facilidade de utilização e simplicidade do equipamento necessário é, sem dúvida alguma, a extensometria eléctrica [1]-[6]. Efectivamente, a utilização de extensómetros de resistência eléctrica permite medir com facilidade deformações em peças sob as mais diversas condições de trabalho, quer estáticas quer em movimento, praticamente sem qualquer tipo de interferência no funcionamento da componente a ensaiar. Além disso, atendendo a que a resposta do extensómetro se traduz num sinal eléctrico, será depois extremamente fácil o seu tratamento através de operações de amplificação, adição, integração, etc..

\* Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

\*\* Técnico Investigador do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.