



XI Congresso Brasileiro de Física Médica

<http://www.abfm.org.br/rp2006/index.asp>

14 a 17 de Junho de 2006 - Ribeirão Preto - SP

FOTOELASTICIDADE - CONCEITOS E APLICAÇÕES

Antonio Carlos Shimano
FMRP-USP, Ribeirão Preto

A fotoelasticidade é uma técnica experimental para análise de tensões e/ou deformações particularmente úteis para estudos em partes com formas complicadas, distribuições complexas de cargas ou ambas. Para estes casos, métodos analíticos tornam-se inviáveis ou impossíveis de serem aplicados, fazendo dos métodos experimentais uma solução realística. Mesmo sendo uma técnica descoberta em 1912 pelo pesquisador David Brewster, tem sido utilizada na Engenharia e Biomecânica. David Brewster foi o primeiro pesquisador a observar os efeitos fotoelásticos quando realizou pesquisas de propriedades ativas de alguns materiais sólidos e transparentes. Observou que sólidos com características isotrópicas, quando submetidas a esforços, transformavam-se em anisotrópicos, e que o grau de anisotropia era proporcional à magnitude da deformação do material. A passagem da luz polarizada através de um modelo confeccionado com material fotoelástico sob tensão irá gerar franjas luminosas escuras ou coloridas, formar desenhos que uma vez analisados e medidos, irão determinar as deformações e tensões do material, com as quais apresenta relações matemáticas precisas. A fotoelasticidade permite realizar análise qualitativa e quantitativa que podem ser classificadas como plana ou tridimensional de transmissão e de reflexão. A análise fotoelástica é também muito utilizada em problemas onde há necessidade de informações das tensões e/ou deformações em uma grande área da estrutura, uma vez que é uma técnica ótica de campo contínuo, fornecendo uma imagem geral da distribuição das tensões, ao invés de informações ponto a ponto. Assim, a fotoelasticidade pode ser usada para localizar áreas com níveis altos de tensões, para determinar as máximas tensões em pontos na superfície e no interior da estrutura, bem como identificar áreas com baixas tensões onde o material é utilizado sem eficiência. Problemas envolvendo geometrias planas e tridimensional, assim como estudos na superfície de uma estrutura, também podem ser resolvidos usando



XI Congresso Brasileiro de Física Médica

<http://www.abfm.org.br/rp2006/index.asp>

14 a 17 de Junho de 2006 - Ribeirão Preto - SP

os métodos fotoelásticos. Aplicações utilizando este método na área envolvendo a Biomecânica e Mecânica dos implantes ortopédicos e partes de algumas estruturas do esqueleto humano, como: parafusos pediculares, vértebras e coluna têm sido estudados pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Bioengenharia do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo juntamente com o grupo do Laboratório de Projetos Mecânicos da Faculdade de Engenharia Mecânica e Mecatrônica da Universidade Federal de Uberlândia.