

ESTUDO EXPERIMENTAL DE TENSÕES VIA FOTOELASTICIDADE: SUBSÍDIOS PARA MEDIÇÕES ÓPTICAS

Rafael Silva Santos de Jesus¹

rafassgm@gmail.com

Fatec Itaquera – Prof. Miguel Reale, São Paulo – SP

Prof. Dr. Manuel Venceslau Canté

manuel.cante@fatec.sp.gov.br

Fatec Itaquera – Prof. Miguel Reale, São Paulo – SP

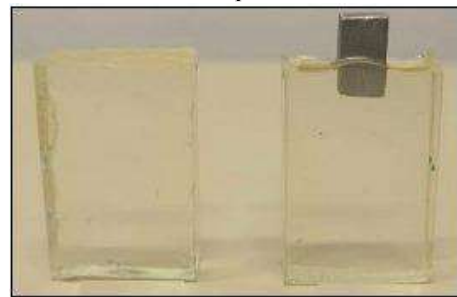
1. INTRODUÇÃO

A fotoelasticidade destaca-se como uma das técnicas mais elegantes e eficazes para a análise experimental de tensões em materiais, permitindo a visualização direta de campos de tensão através de padrões de franjas coloridas ou isocromáticas. Baseada no fenômeno da birrefringência, notada por Brewster em 1815, Brewster (1816 apud Silva 2024), induzida por deformação, essa metodologia fornece informações valiosas sobre o comportamento de materiais sob carregamento, sendo amplamente aplicada em áreas como engenharia mecânica, aeronáutica e desenvolvimento de produtos. Sua capacidade de fornecer resultados tanto qualitativos quanto quantitativos, com relativa simplicidade experimental e baixo custo, estabelece a fotoelasticidade como ferramenta indispensável em laboratórios de ensino e pesquisa. Este trabalho utiliza esta técnica para analisar a distribuição de tensões em amostras compostas por resina epóxi e insertos de alumínio, demonstrando sua eficácia na caracterização mecânica de materiais heterogêneos e validando seu potencial como método complementar à extensometria óptica. Os resultados obtidos reforçam não apenas a versatilidade da técnica, mas também sua relevância para avanços em medições de precisão e inovação em ensaios mecânicos.

2. METODOLOGIA

Foram realizados ensaios fotoelásticos no Laboratório de Ótica da Fatec Itaquera, utilizando um polariscópio e amostras de resina epóxi com e sem insertos de alumínio, as amostras foram preparadas utilizando-se resinas epoxi vertidas em moldes de silicone (figura 1).

Figura 1 – Amostras resina epoxi com e sem inserto

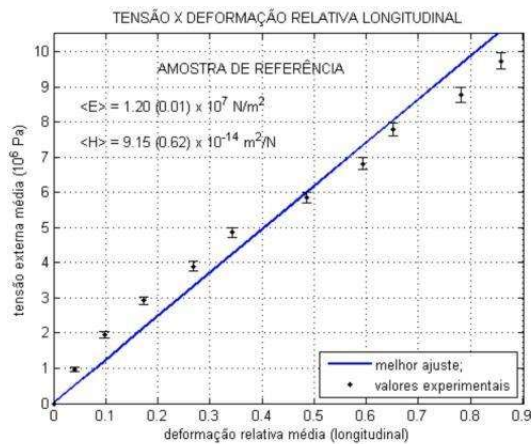


Fonte: (Autor, Lab. Ótica, Fatec Itaquera 2025)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

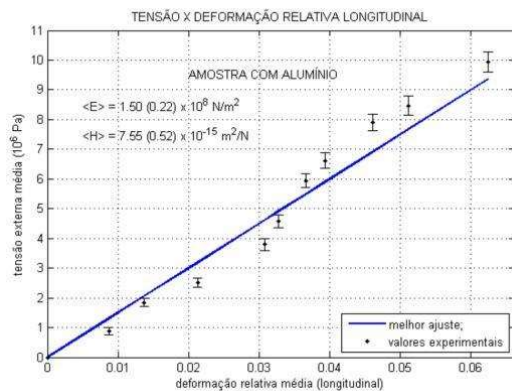
Os resultados dos experimentos de fotoelasticidades, figuradas 2 e 3, mostram o comportamento elástico para a mostra de referência, com módulo de elasticidade de aproximadamente $1,2 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ e para a amostra com o inserto de alumínio o modulo de elasticidade obtido foi de aproximadamente $1,5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$, demonstrando a contribuição do alumínio para o aumento da resistência elástica da amostra que é de aproximadamente uma ordem de grandeza abaixo do módulo de elasticidade do alumínio.

Figura 2 – Padrão de franjas isocromáticas em amostra de resina epóx.



Fonte: (Autor, Lab. Ótica, Fatec Itaquerá 2025)

Figura 3 – Alteração do padrão de franjas devido à inserção de alumínio.



Fonte: (Autor, Lab. Ótica, Fatec Itaquerá 2025)

4. CONCLUSÕES

A fotoelasticidade demonstrou ser uma ferramenta versátil e acessível para análise de tensões em materiais e devido a sua precisão os resultados obtidos fornecem subsídios valiosos para a calibração de dispositivos ópticos. A integração entre técnicas fortalece a confiabilidade metrológica e amplia as possibilidades de pesquisa em engenharia experimental.

REFERÊNCIAS

SILVA, Rafael Alves da. Melhoria de dispositivo automático para ensaios de esforços mecânicos em amostras fotoelásticas. 2024. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Automação Industrial) – Faculdade de Tecnologia de Itaquerá, São Paulo, 2024.

SILVA S. L. Estudo de tensões em amostras fotoelásticas com Holografia Digital: análise quantitativa. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2018.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Sidney Leal da Silva e ao Rafael Alves da Silva pelo suporte técnico no Laboratório de Ótica da Fatec Itaquerá.

¹ Aluno de IC com bolsa PIBITI CPS-CNPq