

Caracterização de materiais hiperelásticos utilizando técnicas ópticas para a indústria biomédica

Victor, Andrews¹; Ribeiro, João²

¹ andrews.va.souza@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

² jribeiro@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

O polidimetilsiloxano, também conhecido como PDMS, tem sido amplamente utilizado na indústria biomédica, por ser um material biocompatível e apresentar um comportamento biomecânico semelhante aos tecidos biológicos, sendo qualificado como hiperelástico. O comportamento hiperelástico caracteriza-se pela capacidade que alguns materiais têm de sofrer grandes deformações antes da sua ruptura. Com aplicações em dispositivos como: Micro bombas, sistemas ópticos, circuitos microfluídicos e no estudo do comportamento aneurismático. Muitos avanços na pesquisa foram alcançados, mas ainda são necessários novos testes para entender o comportamento mecânico e a aplicabilidade do material. Para o estudo do comportamento do PDMS, duas técnicas diferentes são empregadas: numéricas e experimentais. Na parte experimental, é comum utilizar a técnica de campo, onde a técnica mais adequada para medir o deslocamento do PDMS, sem descorrelação, é a Correlação de imagem digital (DIC). Para a caracterização mecânica do PDMS desenvolveram-se ensaios experimentais de tração e de corte simples associado à Correlação Digital de Imagem, analisando o campo de deformação do material. Verificou-se que as tensões de corte variam com a espessura do PDMS, encontrando-se o valor mais elevado da região central. Com este estudo comprovou-se que a técnica de Correlação Digital de Imagem é uma técnica robusta e adequada para a medição do campo de deformações de corte em materiais hiperelásticos.

Palavras-Chave: polidimetilsiloxano; correlação digital de imagem; material hiperelástico;

Characterization of hyperelastic materials using optical techniques for the biomedical industry

Victor, Andrews¹; Ribeiro, João²;

¹ andrews.va.souza@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

² jribeiro@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Abstract

The Polydimethylsiloxane, also known as PDMS, has been widely used in the biomedical industry because of its biocompatibility material and presents a biomechanical behavior similar to biological tissues, being qualified as hyperelastic. The hyperelastic behavior is characterized by the ability of some materials to undergo large deformations before their rupture. With applications in devices such as: Micro pumps, optical systems, microfluidic circuits and the study of aneurysmal behavior. Many advances in research have been reached, but further tests are still necessary to understand the mechanical behavior and applicability of the material. For the study of PDMS behavior, two different techniques are employed: numerical and experimental. In the experimental part it is common to use field technique, where the most appropriate technique to measure the field displacement of the PDMS, without uncorrelation, is the Digital Image Correlation (DIC). For the mechanical characterization of the PDMS, experimental tensile and simple shear tests were developed in association with the Digital Image Correlation, analyzing the field of strain of the material. It was found that the shear stresses vary with the thickness of the PDMS, with the highest value being found in the central region. With this study it was verified that the Digital Image Correlation technique is a robust and adequate technique for the measurement of the field of shear deformations in hyperelastic materials.

Keywords: polydimethylsiloxane; digital image correlation; hyperelastic material;