

Caracterização numérica dos deslocamentos e tensões de corte do PDMS

Eduardo do C. Marques¹; João Eduardo P. C. Ribeiro²; Alexandre Luiz Pereira³

¹ a38197@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Bragança, Portugal.

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

³ alexandre.pereira@cefet-rj.br, Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET/RJ), Departamento de Mecânica Aplicada, Angra dos Reis, Brasil.

Resumo

O projeto desenvolvido tem como objetivo apresentar a caracterização das propriedades mecânicas de um polímero hiperelástico conhecido por polidimetilsiloxano (PDMS), através de um ensaio de tração uniaxial concomitante a um estudo numérico-computacional utilizando o software de elementos finitos Ansys® e o desenvolvimento dos sólidos para a simulação através do Solidworks®. A motivação principal desse estudo é o caráter inovador deste silicone visto que, sua aplicação na indústria é ampla, desde aplicação a sistemas fluidos mecânicos, componentes eletrônicos, apresentando neste caso um foco na biomedicina, com um estudo acerca de aneurismas cerebrais. A base deste estudo constitui-se na premissa de que os aneurismas cerebrais sofrem tensões de corte. Como este material atua como um vaso sanguíneo simulador, reveste-se a importância do estudo das tensões de corte e deslocamentos para uma possível aplicação posterior. É realizado um ensaio de corte simples a diferentes espessuras, sendo estas 2 mm, 4 mm e 6 mm. As conclusões deste trabalho comparam a curva encontrada no ensaio de tração com as curvas tensão-deformação dos modelos de Mooney-Rivlin, Ogden, Neo-Hookean e Yeoh afim de verificar o comportamento hiperelástico. Neste estudo a curva utilizada foi de Neo-Hookean, para além de demonstrar que o aumento da espessura ocasiona uma maior resistência ao corte e as deformações se tornam mais lineares e melhores distribuídas ao longo do material.

Palavras-Chave: PDMS; elementos finitos; hiperelástico; tensões de corte; aneurismas cerebrais.

Numerical characterization of displacements and shear stresses of the PDMS

Eduardo do C. Marques¹; João Eduardo P. C. Ribeiro²; Alexandre Luiz Pereira³

¹ a38197@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Bragança, Portugal.

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

³ alexandre.pereira@cefet-rj.br, Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET/RJ), Departamento de Mecânica Aplicada, Angra dos Reis, Brasil.

Abstract

The developed project was the objective to characterize the mechanical properties of a hyperelastic polymer known as polydimethylsiloxane (PDMS) through a uniaxial tensile test concomitant with a numerical-computational study using Ansys® finite element software and the development of solids for simulation using Solidworks®. The main motivation of this study is the innovative character of this silicone, since its application in the industry is broad, from application to mechanical fluid systems, electronic components, presenting in this case a focus on biomedicine, with a study about cerebral aneurysms. The basis of this study is the premise that cerebral aneurysms suffer shear stresses. Like this material acts as a simulating blood vessel, it is important to study the shear stresses and displacements for a possible posterior application. A simple cut test is performed at different thicknesses, being 2 [mm], 4 [mm] and 6 [mm]. The results of this work compare the curve found in the tensile test with the strain-stress curves of the Mooney-Rivlin, Ogden, Neo-Hookean and Yeoh models in order to verify hyperelastic behavior. In this study the curve used was from Neo-Hookean, in addition to demonstrating that the increased thickness causes a higher shear resistance and the deformations become more linear and better distributed throughout the material.

Keywords: PDMS; finite element; hyperelastic; shear stresses; cerebral aneurysm.