

## LOM3011 - Ensaios Mecânicos

### *Mechanical Testing*

- Créditos-aula: 2
- Créditos-trabalho: 0
- Carga horária: 30 h
- Departamento: Engenharia de Materiais

### Objetivos

Descrever os ensaios mecânicos usuais para determinar propriedades de rigidez elástica, resistência e ductilidade dos materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Descrever os principais métodos experimentais e técnicas de análise envolvidas. Habilitar os alunos ao tratamento e análise dos resultados experimentais obtidos.

*The discipline is aimed at describing the usual mechanical testing methods to determine the properties of elastic stiffness, strength and ductility of metallic, ceramic and polymeric materials. The main experimental and data analysis techniques are presented, enabling students to assess the obtained experimental results.*

### Docente(s) Responsável(eis)

- 471420 - Carlos Antonio Reis Pereira Baptista
- 3586455 - Cassius Olivio Figueiredo Terra Ruchert
- 7459752 - Maria Ismenia Sodero Toledo Faria
- 5840793 - Sérgio Schneider

### Programa resumido

Importância dos ensaios mecânicos; Introdução à extensometria; Medidas de dureza; Ensaio de tração; Ensaio de Flexão; Ensaios de compressão, torção, e resistência à tração por compressão diametral; Fratura frágil e o ensaio de impacto; Introdução aos ensaios de fadiga e de fluência.

*Significance of mechanical testing; Introduction to strain gage fundamentals; Hardness testing; Tensile testing; Bending testing; Standard methods for compression, torsion and splitting tensile strength determination; Brittle fracture and the impact test; Introduction to fatigue and creep testing methods.*

### Programa

1.Importância dos ensaios e do estabelecimento de normas para sua execução; classificação dos ensaios. 2.Introdução à extensometria: análise experimental de tensões e deformações. 3.Medidas de dureza: Conceitos e tipos de ensaio. Ensaio de dureza por penetração: principais escalas e equipamentos. Ensaio de microdureza. Dureza ao choque. 4.O ensaio de tração. Parâmetros de ensaio. Propriedades obtidas no ensaio. Curvas tensão-deformação de engenharia e real. 5.Ensaios de flexão a três e quatro pontos: determinação do módulo de ruptura e módulo de Young, Fontes de erros no ensaio de flexão e como minimizá-los. Estatística de Weibull; 6.Ensaio de compressão: técnica experimental e cuidados necessários. Compressão de materiais dúcteis e frágeis. Resistência à tração por compressão diametral. Ensaio de torção: Determinação do módulo de elasticidade transversal. 7.Ensaio de impacto. Fatores que concorrem para a fratura frágil dos materiais. A transição dúctil-frágil. Métodos Charpy e Izod. Ensaio de impacto instrumentado. 8. Introdução aos ensaios de fadiga e fluência. Métodos de ensaio de fadiga de alto-ciclo e baixo-ciclo. Crescimento da trinca por fadiga. Critérios de projeto em fadiga. Métodos experimentais para o ensaio de fluência. Formas de representação dos resultados. Taxa de fluência estacionária e determinação da energia de ativação para fluência.

*1. Significance of mechanical testing and the standard testing procedures; Classes of testing methods. 2. Introduction to strain gage fundamentals: experimental stress and strain analysis. 3. Hardness measurements: types of hardness tests. Indentation hardness: usual scales and testing machines. Microhardness test. Rebound hardness test. 4. Tensile test: test parameters and properties determination. Engineering and true stress-strain curves. 5. Three- and Four-point bending tests: determination of Young's modulus and modulus of rupture. Error sources and minimization. Weibull statistics. 6. Compression test: experimental method. Compression of brittle and ductile materials. The splitting tensile strength determination. Torsion test: determination of the shear modulus. 7.Impact testing. Factors that contribute to brittle fracture. The ductile-brittle transition. Charpy and Izod testing methods. Instrumented impact test. 8. Introduction to fatigue and creep testing. High- and Low-cycle fatigue. Fatigue crack propagation. Fatigue design criteria. Experimental methods for creep testing. Representing creep tests results. The steady-state creep rate and the activation energy for creep.*

### Avaliação

- **Método:** Duas avaliações escritas, compostas por provas e que poderão ser complementadas por trabalhos ou relatórios de experimentos realizados em laboratório.
- **Critério:** A cada avaliação (compreendendo uma prova, complementada por trabalho ou relatório) será atribuído grau entre zero e dez.
- **Norma de recuperação:** Avaliação escrita. Para aprovação, a média entre a avaliação de Recuperação e o grau obtido no semestre deve ser maior ou igual a cinco.

### Bibliografia

1.S.A. Souza. Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos. São Paulo: Editora Blucher. 5ª ed., 1982, 286p.2.A. Garcia, J.A. Spim, C.A. dos Santos. Ensaios

dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2ª ed., 2012, 384p.3.C.A. Sciammarella, F.M. Sciammarella. Mecânica Experimental dos Sólidos. Rio de Janeiro : LTC, 2017, 460p.4.R.W. Hertzberg. Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials. New York: John Wiley & Sons, 4th ed., 1996, 786p.5.C. Suryanarayana. Experimental Techniques in Materials and Mechanics. Boca Raton: CRC Press, 2011, 450p.6.N.E. Dowling, S.L. Kampe, M.V. Kral. Mechanical Behavior of Materials. Hoboken: Pearson, 5th ed., 2018, 946p.7.Y. Lee, J. Pan, R. Hathaway, M. Barkey. Fatigue Testing and Analysis Theory and Practice. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005, 402p.8.R.W. Evans, B. Wilshire. Introduction to Creep. London: The Institute of Materials, 1993, 115p.9.L.F.M. Silva. Comportamento Mecânico dos Materiais. Porto: Publindústria Edições Técnicas, 2012, 391p.10.G.E. Dieter. Metalurgia Mecânica. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 2ª ed., 1981, 653p.

## Requisitos

- LOM3013: Ciência dos Materiais (Requisito fraco)
- LOM3081: Introdução à Mecânica dos Sólidos (Requisito fraco)