

**DEPARTAMENTO:** Engenharia Mecânica**DISCIPLINA:** TÓPICOS ESPECIAIS – MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE MATERIAIS II - MEV**SIGLA:** TOE – MEM II**CARGA HORÁRIA TOTAL:** 30**TEORIA:** 02**PRÁTICA:** -**CURSO:** Mestrado/Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais**PRÉ-REQUISITOS:** -**PROFESSOR RESPONSÁVEL:** Abel André Cândido Recco**EMENTA**

Generalidades sobre o microscópio eletrônico de varredura, MEV, e as técnicas de análise no MEV. Fundamentos físicos correlatos às técnicas de microscopia eletrônica de varredura. O microscópio eletrônico de varredura. Imagens no MEV. Análise química qualitativa. Análise química quantitativa. Difração de elétrons retrodispersados.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**1. Generalidades sobre o microscópio eletrônico de varredura, MEV, e as técnicas de análise no MEV (2 H).** Configuração básica; técnicas de análise; exemplos de análises em diversas aplicações em ciência dos materiais.

**2. Fundamentos físicos correlatos às técnicas de microscopia eletrônica de varredura (6 H).** Comprimento de onda de de Broglie, anéis de Airy, critério de Rayleigh, resolução espacial, dispersão de elétrons pela amostra, informações geradas pela interação elétron-amostra, fundamentos da obtenção de imagens, fundamentos das técnicas analíticas.

**3. O microscópio eletrônico de varredura (4 H).**

Fontes de elétrons, processos de emissão, caracterização do feixe de elétrons; sistemas de desvio, desviadores eletrostáticos, desviadores magnéticos; lentes magnéticas, aberrações; detectores; resolução;

**4. Imagens no MEV (4 H).** Generalidades sobre as imagens com elétrons secundários e com elétrons retroespalhados, formação e detecção das imagens, estatística dos elétrons na formação de imagens.

**5. Análise química qualitativa (4 H).** Modelo atômico de Bohr, modelo quântico do átomo de hidrogênio, a tabela periódica dos elementos químicos, fundamentos físicos da emissão de raios-X pela amostra, espectros de emissão de raios X (EDS, WDS, XRF), caracterização dos picos de radiação característica no espectro de emissão de raios X por dispersão de energia, exemplos típicos de interferência (superposição) entre diversas radiações características no análise por EDS, informação não representativa.

**6. Análise química quantitativa (4 H).** Resolução espacial, resolução em energia, resolução em comprimento de onda, energia de excitação, sobrevoltagem, probabilidade de ionização, análise quantitativa e semiquantitativa com e sem padrões de referência, técnica Cliff-Lorimer, fator de correção ZAF limite de detecção, detecção de traças, precisão, confiabilidade, intervalos de confiabilidade, o detector, a eletrônica, tempo de processamento, tempo morto.

**7. Difração de elétrons retrodispersados (6 H).** Condições de difração elástica e inelástica, difração de Kikuchi, padrões de difração no MEV, transformada de Hough, indexação de

padrões de difração, textura cristalográfica, microtextura e mesotextura, figuras de polo e função de distribuição de orientações cristalográficas (ODF, sigla em inglês), reticulado de coincidência, tipos de contornos de grão, função de distribuição de mesorientações (MDF, sigla em inglês), anisotropia de deformação plástica.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Ludwig Reimer: Scanning Electron Microscopy, Physics of Image Formation and Microanalysis, 2. Edition, Springer-Verlag
2. Ray F. Egerton: Physical principles of electron microscopy, Springer Verlag An introduction to TEM, SEM and AEM, USA, 2007
3. David B. Williams and C. Barry Carter: Transmission Electron Microscopy - A Textbook for Materials Science, Springer, 2 edition, 2009
4. Goodhew P. Humphreys J. and Beanland R., Electron microscopy and analysis, Third edition, Taylor and Francis, London 2001.
5. Goldstein J. et al. Scanning Electron Microscopy and X-ray microanalysis. Springer-Verlag, USA, 2003
6. Randle V. Microtexture Determination and Its Applications, Maney Publishing; 2nd Revised edition, 2003.
7. Electron Backscatter Diffraction in Materials Science, Schwartz, A.J (Editor), Kumar, M. (Editor), Adams, B.L. (Editor), Field D.P., Springer; 2nd ed. 2009.

Centro de Ciências Tecnológicas - CCT/FEJ  
Rua: Paulo Malschitzki, 200 - Campus Universitário Prof. Avelino Marcante"  
Zona Industrial Norte - CEP: 89219-710  
Fones: (047) 4009-7900 FAX: (047) 4009-7940  
Joinville - Santa Catarina - Brasil