



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS VITÓRIA
Avenida Vitória, 1729 – Jucutuquara – 29040-780 – Vitória – ES
27 3331-2110

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
METALÚRGICA E DE MATERIAIS**

PLANO DE ENSINO

UNIDADE CURRICULAR: CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS	
PROFESSOR (ES): ESTÉFANO A. VIEIRA	CARGA HORÁRIA: 45
OBJETIVOS	
Geral: Apresentar os diversos métodos e técnicas de uso corrente na identificação e caracterização de materiais; permitir uma decisão adequada sobre as técnicas a serem utilizadas para fins específicos.	
Específicos: - Identificar as características microestruturais dos materiais e características constitutivas de equipamentos de caracterização; - Escolher e aplicar corretamente as técnicas e equipamentos de caracterização de materiais; - Interpretar ensaios tecnológicos de caracterização dos materiais.	
EMENTA	
1. Classificação das técnicas de caracterização; 2. Difração de raios X; 3. Microscopia; 4. Análise térmica.	
PRÉ-REQUISITO: Ciência dos Materiais	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
1. Classificação das técnicas de caracterização. Apresentação da disciplina. Introdução às técnicas de caracterização. Estrutura e suas relações com as propriedades dos materiais.	10
2. Difração de raios X: princípio de funcionamento, aplicações, metodologias para identificação de fases, análise de textura - figura polo e de distribuição de orientações.	10
3. Microscopia: 3.1 Microscopia ótica: fundamentos básicos do microscópio óptico, análise em campo claro, análise em campo escuro, contraste de interferência, aplicações do microscópio óptico.	10
3.2. Microscópio eletrônico de varredura; Fundamentos básicos do microscópio eletrônico de varredura, contraste de voltagem, imagem de elétrons secundários, imagem de elétrons retroespalhados, aplicações da técnicas de microanálise, e sistema automatizados de medição de orientação cristalina; Microscopia eletrônica de transmissão; Metalografia quantitativa: tamanho de grão, tamanho de precipitados, tamanho de inclusões, fator de forma, contiguidade, quantificação de fases, determinação de fração volumétrica.	10
4. Análise térmica: análise térmica diferencial, calorimetria diferencial, termogravimetria, dilatometria, outros processos de análise térmica.	5
ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM	
Aulas Expositivas Interativas. Aplicação de lista de exercícios. Estudo em grupo com apoio de referências bibliográficas em especial usando artigos de revistas indexadas ou trabalhos de eventos relevantes da área. Atendimento individualizado.	

RECURSOS METODOLÓGICOS	
Quadro branco, pincel, projetor de multimídia.	
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	
CRITÉRIOS Observação do desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.	INSTRUMENTOS Provas, listas de exercícios e trabalhos envolvendo estudos de caso.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
<p>BLEICHER, L.; SASAKI, J. M.: Apostila – Introdução à difração de raios-x em cristais, UFCE, Fortaleza, Ceará, 2000.</p> <p>COLPAERT, H.: Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns, 3ª edição, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 2009.</p> <p>DEDAVID, B. A.; GOMES, C. I.; MACHADO, G.: Microscopia eletrônica de varredura, Editora EDIPUCRS, Porto Alegre, 2007.</p> <p>JORGE JUNIOR, A. M.; BOTTA FILHO, W. J.: Apostila – Microscopia Eletrônica de Varredura e sua utilização na resolução de problemas industriais, UFSCar, São Carlos, 2004.</p> <p>PADILHA, A. F.; ABROZIO FILHO, F.: Técnicas de análise microestrutural, 1ª. edição, Editora Hemus, São Paulo, 2004.</p> <p>PADILHA, A. F.: Apostila – Microscopia eletrônica de transmissão, EPUSP, São Paulo, 2004.</p> <p>SCHMIDT P. F.; VANDER VOORT, G. G.; WILLIAMNS, D. B.: Microscopia dos materiais, 1ª. Edição, Editora E-papers, São Paulo, 2002.</p> <p>WENDHAUSEN, P. A. P.; Análise Térmicas, UFSC, Santa Catarina, 2000.</p>	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
<p>BRANDON, D.; KAPLAN, W. D.: Microstructural characterization of materials, 2ª. edição, Editora Wiley, Israel, 2008.</p> <p>CULLITY, B. D.: Elements of X-Ray Diffraction, 1ª edição, Editora Addison Wesley, New York, 1987.</p> <p>GOLDSTEIN, J.; NEWBURY, D. E.; ECHLIN, P.; JOY, D. C.; ROMING JR, A. D.; LYMAN, C. E.; FIORI, C.; LIFSCHIN, E.: Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis, 1ª. a edição, Editora Plenum Press, New York, 2001.</p> <p>SAMUELS, L.: Optical microscopy of carbon steels, 1ª edição, Editora Cincina tti, ASM, 1980.</p>	