

Curso: ENGENHARIA MECÂNICA	
Unidade Curricular: LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS MATERIAIS	
Professor(es): Antônio Carlos Barbosa Zacanella / Luiz Rafael Resende da Silva	
Período Letivo: 7º	Carga Horária: 45 horas
OBJETIVOS	
<p>Geral: Aprender a analisar através de técnicas metalográficas os materiais utilizados na fabricação de componentes e sistemas mecânicos; compreender as relações entre a estrutura interna dos materiais e suas propriedades e como modificá-las para sua otimização.</p> <p>Específicos: Executar técnicas metalográficas; Analisar e interpretar as estruturas e suas características; Praticar tratamentos térmicos e avaliar suas microestruturas e compreender suas aplicações na engenharia mecânica.</p>	
EMENTA	
<p>Grandezas físicas: erros, desvios e incertezas. Técnica de preparação metalográfica. Observação de microestruturas típicas de alguns dos Metais e ligas não-ferrosas (além de alguns dos Materiais não-metálicos: materiais cerâmicos, poliméricos e compósitos). Realização de práticas em laboratório e experimentos virtuais além da utilização de recursos audiovisuais e multimídia. Análise de Falhas: Sobrecarga. Fadiga. Fluência. Desgaste. Corrosão.</p>	
PRÉ-REQUISITO (SE HOVER)	
Ciência dos Materiais e Materiais de Construção Mecânica I	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
<p>1 – GRANDEZAS FÍSICAS:</p> <p>1.1 – Erros.</p> <p>1.2 – Desvios.</p> <p>1.3 – Incertezas.</p>	3h
<p>2 – INTRODUÇÃO ÀS TÉCNICAS DE ANÁLISE ESTRUTURAL:</p> <p>2.1 – Importância e aplicação da análise macro e microestrutural.</p> <p>2.2 – Relação estrutura-propriedades.</p> <p>2.3 – Exemplos práticos e “case studies”.</p> <p>2.4 – Classificação das estruturas.</p> <p>2.5 – Macroestrutura. Microestrutura.</p> <p>2.6 – Estrutura cristalina.</p> <p>2.7 – Defeitos cristalinos (puntiformes, discordâncias e defeitos bidimensionais).</p> <p>2.8 – Classificação das microestruturas polifásicas.</p> <p>2.9 – Apresentação de algumas técnicas de análise estrutural.</p> <p>2.10 – Apresentação dos laboratórios de materiais e potencial para análise de materiais.</p>	6h

<p>3 – TÉCNICA DE PREPARAÇÃO METALGRÁFICA:</p> <p>3.1 – Introdução.</p> <p>3.2 – Corte.</p> <p>3.3 – Embutimento.</p> <p>3.4 – Lixamento.</p> <p>3.5 – Escolhas das lixas.</p> <p>3.6 – Polimento.</p> <p>3.7 – Ataque: Tipos de ataque.</p> <p>3.8 – Escolha dos reagentes.</p> <p>3.9 – Observação das amostras preparadas metalograficamente no microscópio ótico.</p>	6h
<p>4 – FUNDAMENTOS DA METALOGRAFIA QUANTITATIVA (TEORIA E PRÁTICA):</p> <p>4.1 – Introdução.</p> <p>4.2 – Terminologia e notação dos parâmetros.</p> <p>4.3 – Medidas e equações básicas.</p> <p>4.4 – Proporção de fases.</p> <p>4.5 – Tamanho de grãos.</p> <p>4.6 – Uso de sistemas computadorizados análise de imagens em metalografia quantitativa.</p> <p>4.7 – Aplicação prática da metalografia quantitativa computadorizada para determinação de tamanho de grãos e proporções de fases em amostras típicas de aços carbono recozidos.</p>	6h
<p>5 – INTERPRETAÇÃO DE ESTRUTURAS:</p> <p>5.1 – Observação de microestruturas típicas de metais ferrosos no microscópio ótico (aços carbono recozidos, temperados, temperados e revenidos, ferros fundidos brancos e cinzentos, etc) e sua interpretação de acordo com diagramas de fases, diagramas TRC, etc.</p> <p>5.2 – Realização de medidas de dureza das amostras.</p> <p>5.3 – Observação de microestruturas típicas de outros materiais no microscópio ótico (metais não ferrosos, cerâmicos, polímeros, compósitos) e sua interpretação.</p>	9h
<p>6 – TRATAMENTOS TÉRMICOS – RECOZIMENTO; NORMALIZAÇÃO; TÊMPERA E REVENIMENTO:</p> <p>6.1 – Introdução.</p> <p>6.2 – Preparação metalográfica das amostras tratadas.</p> <p>6.3 – Observação no microscópio ótico das amostras tratadas termicamente e interpretação da microestrutura.</p> <p>6.4 – Determinação do perfil de dureza das amostras.</p> <p>6.5 – Correlação entre a microestrutura e as propriedades das amostras tratadas de acordo com seu tipo de tratamento térmico e suas possíveis aplicações.</p>	15h

6.6 – Ensaio de temperabilidade: Método Jominy e Método Grossman - Avaliação do perfil de dureza obtido experimentalmente e sua correlação com os valores teóricos.		
Total		45h
METODOLOGIA		
Aulas Expositivas Interativas; Estudo em grupo com apoio de bibliografias; Aplicação de lista de exercícios; Atendimento individualizado.		
RECURSOS		
Quadro branco, Laboratório, Equipamentos Microscópicos, Retroprojeter e projetor de multimídia.		
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM		
Critérios	Instrumentos	
Observação do desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.	Provas, listas de exercícios e trabalhos envolvendo estudos de caso e relatórios.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA		
COLPAERT, Hubertus; SILVA, André Luiz V. da Costa e. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns . 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.		
MANNHEIMER, Walter A. Microscopia dos materiais : uma introdução. Rio de Janeiro: E-papers, 2002.		
PADILHA, Angelo Fernando; AMBROZIO FILHO, Francisco. Técnicas de análise microestrutural . São Paulo: Hemus, 2004.		
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR		
SANTOS, Givanildo Alves dos. Tecnologia dos materiais metálicos : propriedades, estruturas e processos de obtenção. 1. ed. Rio de Janeiro: Érica, 2015.		
ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee. (Dir.). ASM handbook : volume 9: metallography and microstructures.. Ohio: ASM International, 2004.		
VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais . 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, c2003.		