

<b>Nome da disciplina:</b>	Análise de Imagens na Caracterização Microestrutural
<b>Código:</b>	EMC6101066
<b>Carga horária total:</b>	45
<b>Número de créditos:</b>	03
<b>Nível:</b>	Mestrado e Doutorado
<b>Pré-requisito:</b>	
<b>Responsável:</b>	Prof. Dr. Celso Peres Fernandes

**Ementa:** Introdução à análise de imagens; filtros de pré-processamento; métodos de binarização globais e locais; a imagem vista como um processo estocástico; fundamentos de morfologia matemática; aplicação dos operadores morfológicos em imagens binárias; granulometria em imagens binárias; Determinação de fatores de forma dos objetos constituintes da microestrutura; teoria fractal, modelação microestrutural 3-D; Aplicações em microestrutura de materiais metálicos, cerâmicos e sinterizados.

## Conteúdo Programático:

### 1. Introdução à Análise de Imagens

- 1.1 Escopo do curso
- 1.2 Etapas fundamentais no processamento de imagens: aquisição de imagens, pré-processamento, binarização, representação e descrição, interpretação
- 1.3. Exemplos de aplicações

### 2. Imagens Digitais

- 2.1 O conceito de imagens digitais
- 2.2 Imagens em níveis de cinza
- 2.3 Fundamentos de modelos de cores. Imagens coloridas
- 2.4 Histograma da imagem
- 2.5 Estudo de casos

### 3. Filtros de Pré-processamento

- 3.1 Filtros no domínio espacial
- 3.2 Equalização do histograma
- 3.3 Passa-baixa, mediana, passa-alta, high-boost
- 3.4 Filtros derivativos
- 3.5 Estudo de casos.

### 4. Binarização

- 4.1 Definição e importância da segmentação binária: métodos globais e locais
- 4.2 Binarização manual a partir do histograma
- 4.3 Métodos automáticos: maximização da variância interclasse e entropia de Shannon
- 4.4. Binarização de imagens coloridas
- 4.5. Estudo de casos

## 5. Determinação de parâmetros geométricos

- 5.1 Fração volumétrica de fases, Número de Inclusões, Área, perímetro, raio hidráulico, Calibres máximos e mínimos
- 5.2 Medição da dimensão fractal
- 5.3 Estudo de casos

## 6. A Imagem vista como um processo estocástico

- 5.1 Função de fase
- 5.2 Momentos da função de fase
- 5.3 Função de Conectividade
- 5.4. Propriedades da função de correlação e da função de conectividade

## 6. Fundamentos de Geometria Discreta

- 6.1 Vizinhanças e métricas associadas
- 6.2 Imagem de distância ao complementar (IDC)
- 6.3 Elementos estruturantes gerados com métricas de chanfro

## 7. Noções de Morfologia Matemática

- 7.1 Introdução
- 7.2 Operadores morfológicos elementares: erosão, dilatação e suas combinações
- 7.3 Princípios básicos da granulometria
- 7.4 Diferentes tipos de granulometria
- 7.5 Granulometria utilizando a operação morfológica de abertura

## 8. Granulometria em imagens binárias

- 8.1 Introdução
- 8.2 Determinação da distribuição de tamanho de poros
- 8.3 Determinação da distribuição de tamanho de grãos em materiais metálicos e em materiais sinterizados
- 8.6 Estudo de casos

## 9. Modelos Microestruturais 3-D

- 9.1 Modelo das esferas superpostas
- 9.2 Reconstrução 3-D com Gaussiana truncada
- 9.5 Análise dos métodos de reconstrução

## Bibliografia:

- Chermant, J. L.(Coordenador), **Caractérisation des poudres et des céramiques**, Coleção FORCERAM (Formation Céramique), Hermes, Paris, 1992.
- Chassery, J.M. & Montanvert, A. (1991) **Géométrie Discrete en Analyse d' Images**. Hermes, Paris.
- Coster, M. and Chermant, J.L., (1989). **Precis D'analyse D'images**. Presses du CNRS, Paris.
- Gonzalez, R. C., Wood, R.E. (1992) **Digital Image Processing**, Addison-Wesley Publishing Company.
- Russ, J. C. (1999) **The image processing handbook**, 2<sup>nd</sup> Ed. , CRC Press.