**Nomes e números USP:**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

SMM- DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

SMM0193 – Engenharia e Ciência dos Materiais 1 – 1° Semestre 2022

Prof. Marcelo Paes

**Prática 6 – Metalografia Quantitativa**

Elaborado por: Dr. Alberto Cury Nassour

**Objetivos:** O objetivo dessa prática é promover o conhecimento de diferentes metodologias envolvendo técnicas para a realização de análise de imagem quantitativa aplicada aos materiais utilizados em engenharia. Serão apresentadas técnicas manuais e digitais para a realização de análise quantitativa. Serão empregados, por exemplo, métodos para a determinação da porcentagem de fases presentes em aços-carbono e ferros-fundidos, além da aplicação de normas padronizadas para a determinação do tamanho de grão, segundo modelos normatizados da ASTM.

**Materiais e Métodos**:

1) Aplicar o Método de Interceptação de Heyn (Método das Linhas) para determinação da porcentagem de perlita e de ferrita nas microestruturas fornecidas para um aço 1020 e para um aço 1045, na condição de recozidos;

2) Aplicar o Método da Malha Quadriculada (Método da Contagem de Interceptos) para a determinação da fração de nódulos de grafita presentes na microestrutura de um ferro-fundido nodular;

3) Utilizando o Método da Ocular Calibrada Padrão da ASTM, determinar o(s) número(s) do tamanho de grão “G” em uma amostra de níquel. A ocular calibrada estará montada e à disposição em um microscópio óptico no Laboratório de Microscopia Óptica;

4) Aplicar o Método Planimétrico de Jeffries (Método do Círculo) à microestrutura de níquel para a determinação do número de grãos por unidade de área (NA) e do número do tamanho de grão “G”, segundo a norma ASTM E112 correspondente.

5) Será empregado o Sistema de Análise de Imagem Digital Buehler-Omnimet Enterprise para a realização de vários métodos distintos de análise quantitativa.

**Resultados**:

1) Apresentar as fotografias fornecidas das microestruturas analisadas, com as linhas, círculos e malhas utilizados nos diferentes métodos para as avaliações quantitativas e anotados nas próprias figuras;

2) Indicar todos os cálculos efetuados para a obtenção dos resultados em cada método,

3) Apresentar os resultados na forma de tabelas ou planilhas.

4) Compare também os valores obtidos para o(s) tamanho(s) de grão obtido(s) através do Método da Ocular Padrão com o(s) obtido(s) pelo Método Planimétrico de Jeffries e com os resultados obtidos pela Análise de Imagem Digital. Comente.

**Referências Bibliográficas:**

1. E112-10 Standard Test Methods for Determining Average Grain Size

(http://enterprise.astm.org/filtrexx40.cgi?+REDLINE\_PAGES/E112.htm)

1. Robert T. DeHoff, Frederick Nims Rhines, Quantitative microscopy, McGraw-Hill, 1968, 422 páginas