

EM 824 - MÓDULO METROLOGIA

PROJETO DE METROLOGIA

**A ser desenvolvido em duas aulas
2º Semestre de 2001**

Prof.: Olívio Novaski

I – Local

Laboratório de Metrologia Didático, localizado nas dependências do Centro de Tecnologia (próximo ao Banco Real).

II - Objetivos

Para a peça proposta (ver desenho da peça, em Anexo), verificar, para as cotas indicadas no item VII:

- a) As tolerâncias dimensionais;
- b) Os desvios de forma e posição;
- c) A rugosidade;

Utilizar os equipamentos disponíveis, no Laboratório, tais como: máquina de medir por coordenadas Brown & Sharpe; microscópio de medição ZKM01 250C; rugosímetro Perthen, modelo M4P, portátil; etc.

De posse dos valores obtidos e em face das tolerâncias especificadas, discutir e emitir um Parecer sobre a aprovação ou não da peça.

Desenvolver o projeto nos dois dias propostos para as aulas.

III - Equipamentos Propostos

Poderão ser utilizados: rugosímetro Perthen, modelo M4P, portátil, máquina de medir por coordenadas, paquímetro, etc. (Figs. 1 e 2).

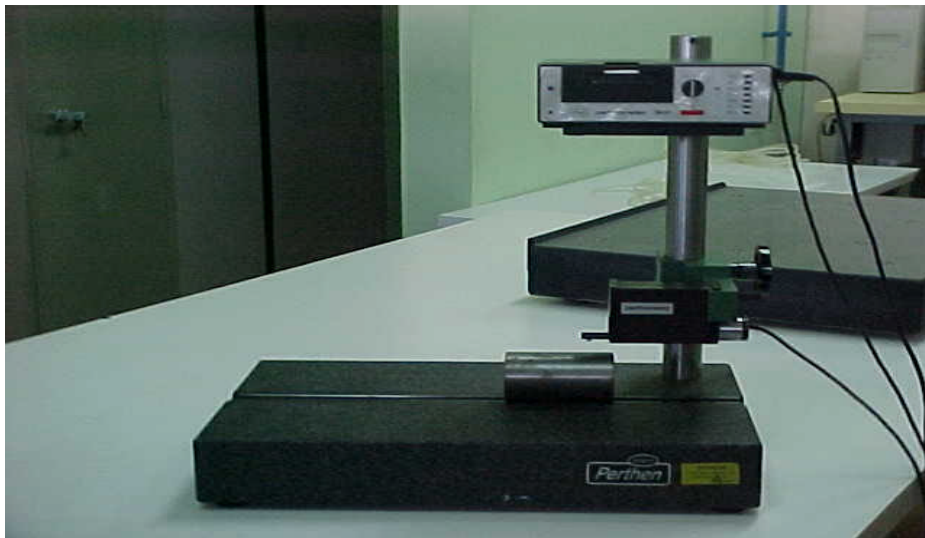


Figura 1- Rugosímetro Perthen, modelo M4P, portátil.



Figura 2 - Máquina de Medir por Coordenadas

IV - Peça Analisada

A peça, a ser analisada, pode ser visualizada na Fig. 3. Para verificar as dimensões, ver o desenho no Anexo.

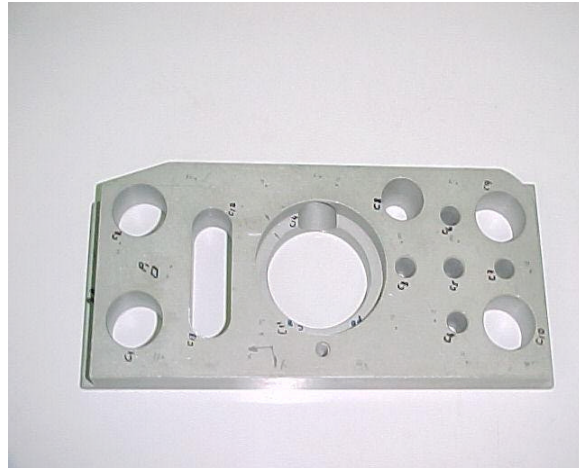


Figura 3 – Visualização da peça a ser analisada

V - Alguns Procedimentos Sugeridos

5.1. Rugosímetro Perthen, modelo M4P, portátil

1. Colocar a peça sobre a mesa;
2. Deslocar o apalpador até que este toque a peça;
3. Utilizar o comprimento de amostragem l_c ("Cut-Off") (Fig. 4), compatível com o valor de R_a , segundo a Tabela 1;
4. Fazer o registro;

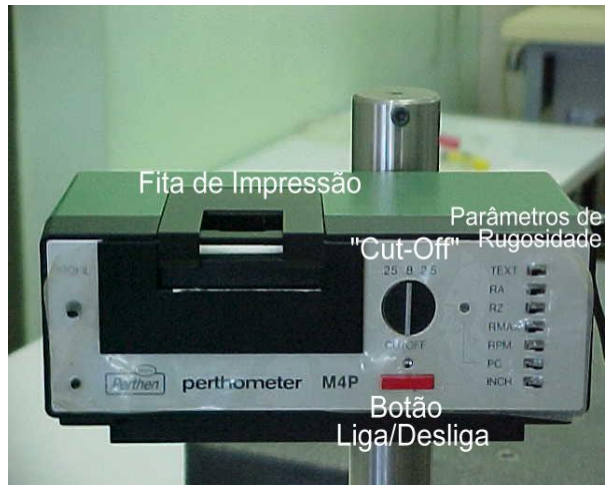


Figura 4 - Detalhes do rugosímetro portátil M4P

5.2. Máquina de Medir por Coordenadas

1. Colocar a peça sobre a mesa;
2. Qualificar o apalpador através da esfera (Fig. 5);
3. Deslocar o cabeçote manualmente até tocar a peça (Fig. 6);



Figura 5 – Detalhe do apalpador, tocando a esfera calibrada

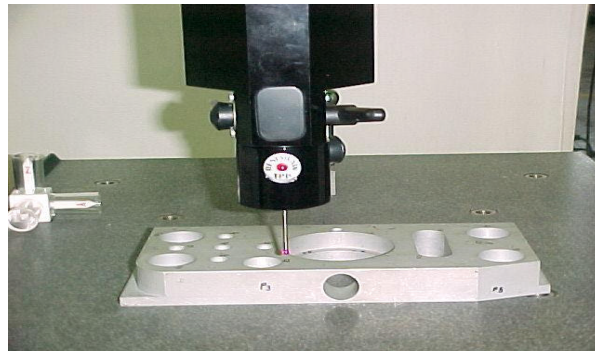


Figura 6 – Detalhe do cabeçote apalpador, tocando a peça

VI - Determinação do Comprimento de Amostragem

Para a determinação do comprimento de amostragem l_e , utilizam-se os valores indicados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação do comprimento de amostragem l_e

| Rugosidade R_a (mm) | l_e (mm) | l_m (mm) |
|-----------------------|------------|------------|
| até 0.1 | 0.25 | 1.25 |
| de 0.1 até 2 | 0.8 | 4 |
| de 2 até 10 | 2.5 | 12.5 |
| acima de 10 | 8 | 40 |

Obs.: l_m - comprimento de medição.

VII - Resultados:

| Distancia P7-P8 | Diâmetro C14 | Paralelismo P6-P4 | Circularidade C10 |
|-----------------|--------------|-------------------|-------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| \bar{y} | | | |
| s | | | |

| Cilindricidade C9 | Perpendicularidade P3/ Furo | Planeza P1 | Concentricidade C8-C4 |
|-------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| \bar{y} | | | |
| s | | | |

VIII - Relatório:

Apresentar os itens:

- I - Introdução teórica (para rever e recordar os conceitos);
- II - Metodologia experimental;
- III – Resultados/ discussões;
- IV - Conclusões;
- V - Referência bibliográficas.

A ênfase deve ser dada aos itens III e IV do Relatório.

IX - Bibliografia:

- Novaski, O. - Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica - Editora Edgard Blücher, 1994;
- Agostinho, O.L. - Tolerâncias, Desvios e Análise de Dimensões - Editora Edgard Blücher, 1977;
- Norma ABNT - NBR 6409
- Norma ABNT - NBR 6173
- Norma ABNT - NBR 6158
- Norma DIN - DIN 7184
- Norma DIN - DIN 7160
- Norma DIN - DIN 7161
- Norma ABNT - NBR 6405
- Norma ABNT - NBR 8404
- Norma ISO - ISO 4287/1
- Norma DIN - DIN 4762

