



## 16° Congresso de Iniciação Científica

### ESTUDO COMPARATIVO DA MEDIÇÃO BI-DIMENSIONAL POR COORDENADAS

#### Autor(es)

---

RENATA MILIONI MIL HOMENS ARANTES

#### Orientador(es)

---

ÁLVARO JOSÉ ABACKERLI

#### Apoio Financeiro

---

FAPIC/UNIMEP

#### 1. Introdução

---

A tecnologia de medição por coordenadas é hoje uma ferramenta já consolidada nos processos de garantia da qualidade dimensional de produtos em indústrias dos mais diversos setores produtivos. Existem diversos instrumentos do se denomina medição por coordenadas, cada um com características distintas, capazes de medir uma, duas ou até três dimensões usando diferentes artifícios. Embora todos sejam passíveis de caracterização como “medidores por coordenadas”, suas características distintas impõem limites também distintos para as respectivas capacidades de medição. Apesar disso, muitas vezes esses instrumentos são confundidos e têm suas capacidades metrológicas equivocadamente equiparadas, criando a falsa impressão de que eles são capazes de realizar tarefas idênticas; com o mesmo requisito de qualidade dimensional. Por isso neste projeto propõe-se um estudo comparativo da capacidade de medição por coordenadas de dois instrumentos, ambos adequados à avaliação bidimensional de dimensões.

O foco da comparação deste projeto é centrada na determinação dos principais fatores que geram a distinção entre os seus desempenhos, quando ambos são usados para medir as mesmas geometrias sob condições análogas de medição.

#### 2. Objetivos

---

Este projeto tem pôr objetivo avaliar comparativamente os resultados obtidos através da medição por coordenadas efetuadas por instrumentos distintos, ambas adequadas à avaliação bidimensional de dimensões. A comparação é centrada na determinação dos principais fatores que geram a distinção entre os seus desempenhos, quando ambos são usados para medir as mesmas geometrias sob condições análogas de medição.

### 3. Desenvolvimento

---

As medições são executadas conforme recomenda o manual do instrumento, segundo um procedimento especialmente criado pelo pesquisador para cada item inspecionado na peça. Durante as medições todos os fatores de influência ligados ao ambiente, ao instrumento e ao processo de medição deverão ser monitorados e analisados, para posterior diagnóstico do desempenho metrológico do instrumento e suas causas. Os resultados das medições deverão ser registrados, preferencialmente de forma eletrônica via interface serial do instrumento.

Uma vez avaliadas, as mesmas características da peça serão medidas numa máquina de medir por coordenadas para definir os valores de referência para fins de comparação. A análise comparativa dos dois procedimentos de medição, à luz dos resultados obtidos, deverá prover a base para o diagnóstico do desempenho metrológico do Linear Height, para a sua posterior comparação com as especificações do instrumento fornecidas pelo fabricante. Como resultado, será estabelecido um mapa de fatores de influência nas medições que distingue a capacidade dos instrumentos. O desenvolvimento da pesquisa é proposto de acordo com as seguintes etapas.

### 4. Resultado e Discussão

---

No decorrer deste projeto algumas etapas foram cumpridas. Estão descritas abaixo na ordem que foram executadas; Familiarização com o medidor linear que nesta etapa houve, com os conceitos da medição linear e estudos com os procedimentos recomendados pelo fabricante para inspecionar características geométricas e dimensionais de peças. Desta etapa foram adquiridos os conhecimentos básicos sobre a medição unidimensional, seus fatores de influência e as operações básicas, necessárias para realizar as medições. Aqui coube também o aprendizado dos conceitos básicos de tolerâncias de forma e posição, necessários para a inspeção posterior da peça teste.

Estudo da medição e especificação do processo. Esta fase os procedimentos de medição peça teste foram elaborados em conjunto com as folhas de registro e anotados todos resultados das medições na mesma. Nesta etapa estava prevista também o interfaceamento do instrumento para a coleta automática de dados, via comunicação serial. Mas coube esta parte do projeto a um outro projeto iniciado pelo mesmo orientador. Havendo impossibilidade técnica, os procedimentos e folhas de registros adicionais foram elaborados para garantir a qualidade nos registros dos resultados experimentais. Como resultado, foi disponibilizado um roteiro de operação / medição, segundo o qual serão posteriormente monitorados os fatores de influência para a sua adequada ponderação nos resultados das medições.

Inspeção das características da peça, aqui a peça teste teve algumas das suas características inspecionadas e registradas. Houve uma decisão pelas características a inspecionar da peça teste, bem como selecionar eventuais padrões para a medição de características de interesse, não disponíveis na peça escolhida, porém passíveis de medição com o instrumento utilizado.

Se concluiu a medição das características escolhidas na máquina de medir por coordenadas, que foram feitas pelo técnico do laboratório e por isso não incorporou as atividades do pesquisador; apenas o seu acompanhamento.

Foram analisados os resultados e diagnósticos encontrados, com os resultados, procedimentos e fatores de influência devidamente registrados, nesta etapa foram feitas as análises comparativas entre as medições da máquina de medir e do medidor linear. Como resultado determinamos o desempenho do medidor linear, que foram comparados com as especificações do instrumento para diagnóstico da sua capacidade efetiva de medição.

Desvio Padrão das peças. Na MMC

#### **Peça 1.**

Circunf. externa	Circunf. Interna	Espessura
0,000491	0,003273	0,000173

Peça 2. Altura: 0,000314  
Altura: 0,000382

**Peça 3.**

**Lado A-0, 000344**

**Lado B-0, 000656**

**Lado C-0, 000425**

**Lado D-0, 002939**

**Lado E-0, 000435**

**Lado F-0, 000764**

## 5. Considerações Finais

---

Ao término deste projeto pode-se concluir que os objetivos impostos para a mesma foram atingidos, começando pela familiarização com o Medidor Linear e suas funções existentes, houve uma complementação com um estudo sobre conceitos da medição linear e sobre a máquina de medir por coordenadas, adquirindo-se assim conhecimentos básicos sobre a medição unidimensional, bidimensional e tridimensional.

Temos que estar sempre atentos com alguns fatores que interfere nas medições, sistemas de medição, por melhor que sejam, não são perfeitos. Por isso junto com as medições efetuadas analisamos os vários fatores que as influenciam diferentemente em cada uma das máquinas. E analisamos junto o desempenho de cada uma, dentro desses fatores que as diferenciam foi analisado o desvio padrão obtido (é a medida mais comum da dispersão estatística. O desvio-padrão define-se como a variância). É definido desta forma de maneira a dar-nos uma medida da dispersão das medidas obtidas de cada uma das máquinas. Dentro do objetivo principal proposto, pode-se desenvolver uma conclusão, a máquina com um maior desempenho, é a máquina de medir por coordenadas (MMC).

## Referências Bibliográficas

---

Porath, Maurício C. **Relatório de Estágio Curricular em Engenharia Mecânica**. Relatório 3 da disciplina EMC 5522: Estágio Profissional em Engenharia Mecânica - UFSC. Relatório 3, p. 3-15. Junho de 2001.

Souza, André R. **Garantia da confiabilidade metrológica na Medição por Coordenadas**. Apostila de Curso oferecido pela Fundação CERTI, 2001.

Souza, André R. Como utilizar a medição por coordenadas com eficiência e confiança. Máquinas e Metais, Maio 2001, p.114-127.

Abarckerli, A.J.; Cauchick Miguel P. **Princípios da medição por coordenadas**. Apostila de treinamento técnico especializado. 2.ª edição revisada e ampliada. Salto-SP, julho 1998.

INMETRO (Rio de Janeiro). Vocabulário Internacional de termos gerais e fundamentais da metrologia (VIM): Portaria INMETRO 029 de 1995. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 75 p.

Link, W.; **Tópicos Avançados da Metrologia Mecânica**. Confiabilidade metrologica e suas aplicações. 1ª edição. novembro de 2000.

Guia para Expressão da Incerteza de Medição, 3ª edição. Rio de Janeiro : ABNT, INMETRO, 2003.  
MITUTOYO, acesso em 24 de novembro, disponível em  
:<<http://www.mitutoyo.com.br/ProjetoM/PG605Pag/04-%20Paquímetros%2070-107/104.>>