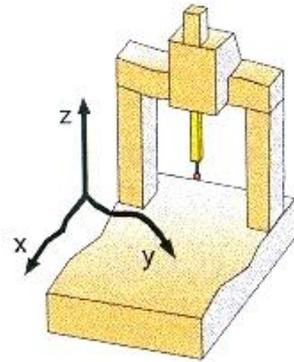


FORMA 3D

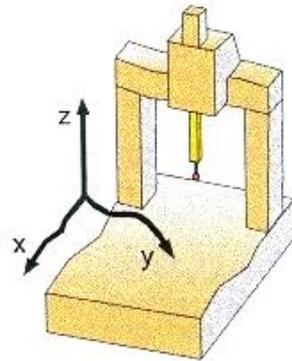
Formação Avançada em Metrologia 3D

www.forma3d.com.br

Confiabilidade Metrológica



Confiabilidade Metrológica



Este material informativo aborda a importância estratégica da confiabilidade nos processos de medição e os requisitos a serem atendidos para a garantia da exatidão nestes processos.

*Os temas aqui apresentados são objetos de estudo dos cursos do **Programa FORMA3D** e foram deles extraídos.*

Confiança

Do dicionário:

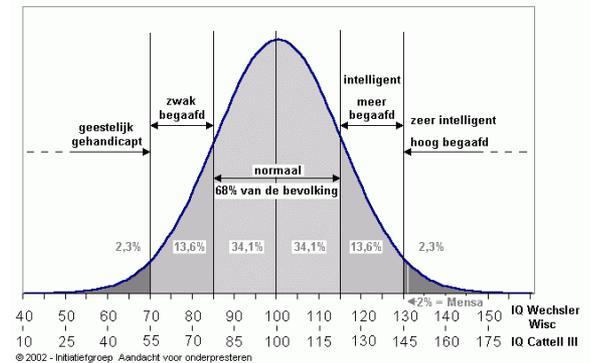
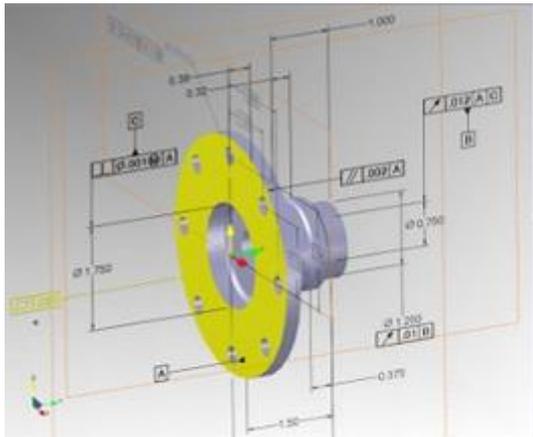
*Esperança firme em alguma coisa;
Sentimento de segurança, de certeza (...).*



Qual o valor da confiança?

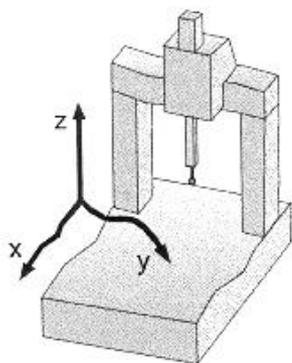
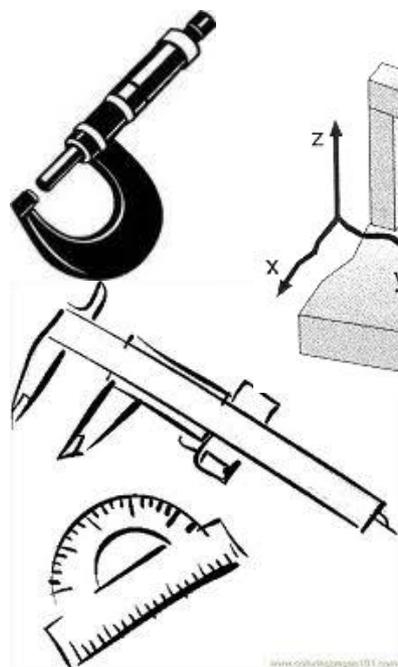
Confiança Metrológica

Principal parâmetro de qualidade de qualquer processo de medição, associado à proximidade entre os resultados e os valores verdadeiros dos mensurandos.



Confiança Metrológica

Você confia nos seus processos de medição?

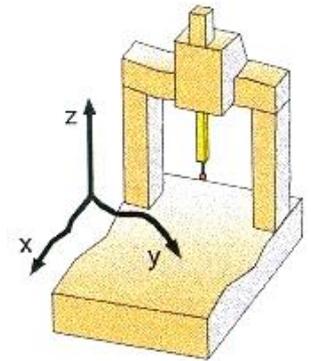
A screenshot of a software application window. The title bar reads "LAPTOPS PERFORMANCE". The main area contains a large table with many columns and rows of data, likely representing performance metrics over time or across different configurations.A screenshot of a detailed data table, possibly a log or a test results sheet. It has multiple columns and rows, with some cells highlighted in blue. The text is small and difficult to read, but it appears to be a structured record of data.

Não existe perfeição

Os processos de medição possuem não idealidades que provocam erros de medição e estas limitações são da natureza do processo de medição. No entanto, se por um lado é impossível anular os erros, por outro é possível mantê-los sob controle mediante cuidados mantidos na construção e na operação do processo de medição.

Não existe mágica e nem inventaram um sistema de medição à prova de erros, ou que avisa quando os erros ocorrem. Mediu certo ou mediu errado, sempre haverão números no relatório de uma medição, junto com o perigo do que será feito com estes números.

Medir é fácil, cometer erros de medição muito mais.
Albertazzi, A.; Sousa, A. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial



99,971
15,004
53,067
25,754



O risco das incertezas

O seu processo de medição gera números com a confiabilidade de um jogo de azar?

O que você faz com estes números?



CUIDADO!!

Processos de medição atuando de forma deficiente são causadores de grandes perdas para processos e produtos.

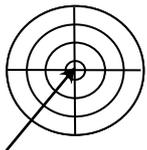
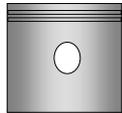
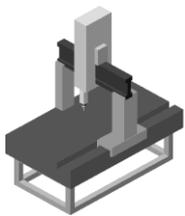
Produtos piores e mais caros
Processos piores e mais caros



A convivência com os erros de medição

Não existe sistema de medição com erro zero ou estável indefinidamente ao longo do tempo, mas tomando-se certos cuidados pode-se operar um processo de medição dentro de uma “imperfeição aceitável e segura”, permitindo resultados com erros baixos frente aos objetivos da medição.

Resultados gerados por um processo confiável não são perfeitos, mas permitem a tomada de **decisões acertadas e responsáveis**.



Pesquisa e Desenvolvimento
Controle de Processos
Controle de Produtos

A conquista da confiabilidade

Qual valor da confiabilidade metrológica para você e sua empresa?

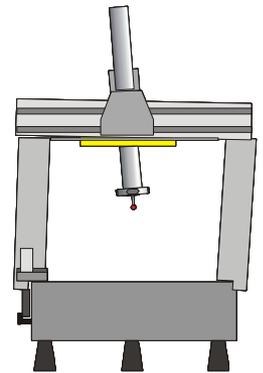
Qual o custo da falta de confiabilidade?

Quais os requisitos para obter a confiabilidade metrológica?

Você confia nos seus processos de medição?

A confiabilidade dos processo de medição é uma conquista. Surge de trabalho árduo, competente e persistente dos grupos de metrologia nas empresas, dos quais participam os gestores e os operadores das salas de medidas.

Passa, necessariamente, pela qualificação de toda equipe acerca dos perigos que rondam o processo de medição, e de como lidar para evitar que estes perigos afetem a confiabilidade metrológica.



Confiabilidade Metroológica

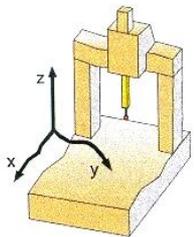
É uma conquista da qual participam os 5 M's do processo de medição.

Máquinas
Metrologistas
Métodos
Meio ambiente
Mensurandos



**É necessário um compromisso corporativo
em busca da exatidão metroológica.**

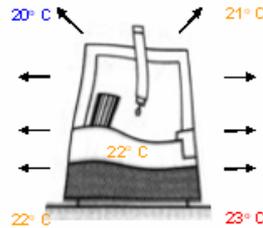
Não existe perfeição



Máquina Imperfeita



Metrologista Imperfeito

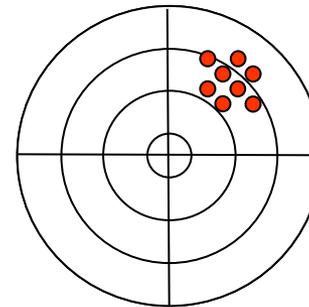
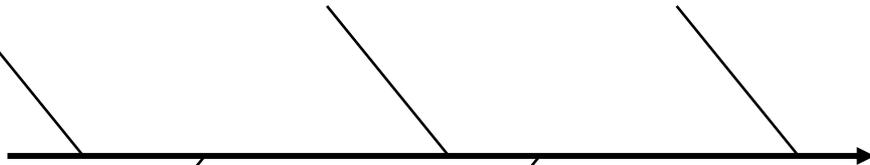
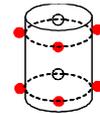


Meio ambiente Imperfeito



Mensurando Imperfeita

Método Imperfeito



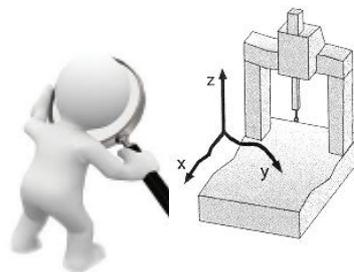
Confio porque conheço

O conhecimento é a base para um bom “relacionamento” com o seu processo de medição.

O lema “Confio porque conheço” vale perfeitamente para a confiabilidade metrológica de processos de medição.



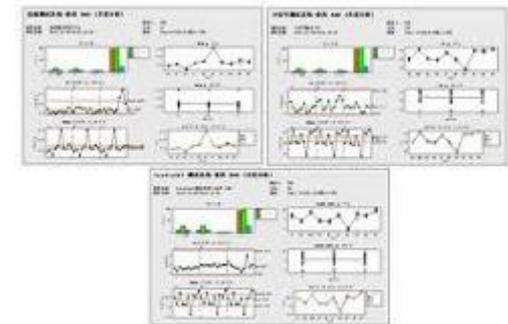
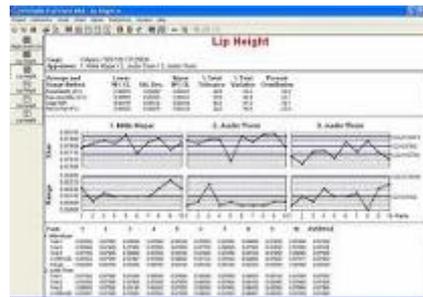
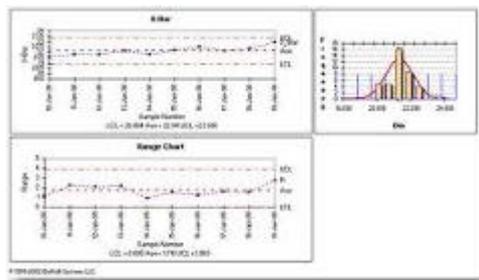
CONHEÇA BEM O SEU PROCESSO DE MEDIÇÃO.



Estimativa da Incerteza de medição

Invista tempo e analise se a incerteza do processo de medição é baixa quando confrontada com requisitos de processos e de produtos.

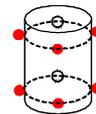
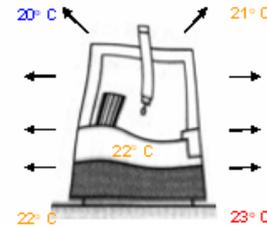
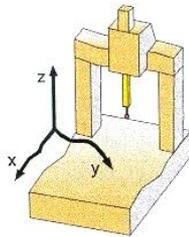
Existem diversos métodos normalizados para avaliar a confiabilidade de um processo de medição. Atualize-se neles e aplique-os, pois eles podem te mostrar o caminho.



Melhoria do processo de medição

Caso os requisitos não estejam sendo atendidos, invista mais tempo em busca das causas e, em havendo necessidade, invista recursos para desenvolver os 5 M's do processo de medição.

Saiba onde investir para obter os melhores avanços.



Entenda de onde vêm os erros

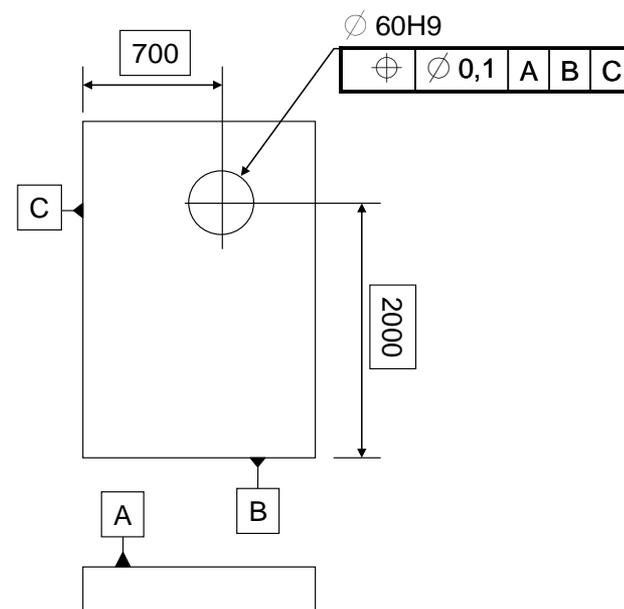
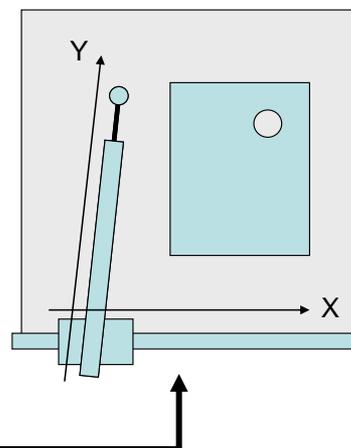
Cuidado com pequenos problemas que parecem inofensivos.



Esta tolerância de posição é consumida totalmente por um erro de esquadro de apenas $25 \mu\text{m}/\text{m}$ entre X e Y.

O mesmo ocorre se esta peça for de alumínio e for medida a uma temperatura superior a $21,1^\circ \text{C}$.

(Considerando ainda a máquina perfeita e a 20°C)



Segurança metrológica

Erros de medição são parte inerente de todo e qualquer processo de medição, sendo causados por não idealidades em todos os fatores que participam deste processo. É necessário o conhecimento pleno do processo de medição para poder minimizar a influência destes fatores e, conseqüentemente, a ocorrência de erros que possam prejudicar a qualidade de processos e produtos.

Na Medição 3D, por suas características particulares, há a necessidade de conhecer e ter atenção aos muitos parâmetros participantes do processo. Da análise do desenho até a emissão do relatório de medição, passando pela escolha e calibração das pontas de medição, alinhamento da peça, estratégia de apalpação e muito mais, é necessário o conhecimento pleno das tarefas e fontes de influência sobre o resultado.

Além de conhecer a tecnologia em si, é necessário conhecer métodos de avaliação para atestar a confiabilidade do processo de medição e poder validá-lo para um determinada tarefa.

Estes e outros temas você encontra em nossos cursos.



Formação Avançada em Metrologia 3D
www.forma3d.com.br