

DESAFIOS^{DE} MEDIÇÃO DO SÉCULO XXI

Resumo de um documento apresentado na conferência internacional de 2012 da CMSC que demonstra a eficiência da referência dinâmica.

NOS ÚLTIMOS 30 ANOS, UMA DAS ALTERAÇÕES MAIS IMPORTANTES EM METROLOGIA FOI O DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVOS DE MEDIÇÃO PORTÁTEIS.

Isso trouxe o direito de inspeção para a linha de produção, o mais perto da peça possível. A alteração — estimulada pelo desenvolvimento dos braços de medição portáteis no início da década de 1990 e pelo surgimento de rastreadores laser logo em seguida — mudou radicalmente os métodos de inspeção convencionais do setor completamente. Ela também tornou possível fazer medições de forma mais rápida e com maior frequência, fomentando imensas melhorias no tempo de resposta e na qualidade. Longe do conforto dos laboratórios de metrologia nos quais inspetores qualificados operam CMMs digitais com suas pesadas e estáveis mesas de granito, a medição portátil continua a enfrentar diversos desafios significativos.

Obstáculos

Em ambientes de produção, estes são os obstáculos diários enfrentados por usuários de soluções de medição portáteis.



VIBRAÇÕES PERMANENTES GERADAS PELO EQUIPAMENTO DE PRODUÇÃO



REQUISITOS PARA POSICIONAMENTOS FIXOS DE EQUIPAMENTOS



ALTERAÇÕES NOS NÍVEIS DE TEMPERATURA E UMIDADE



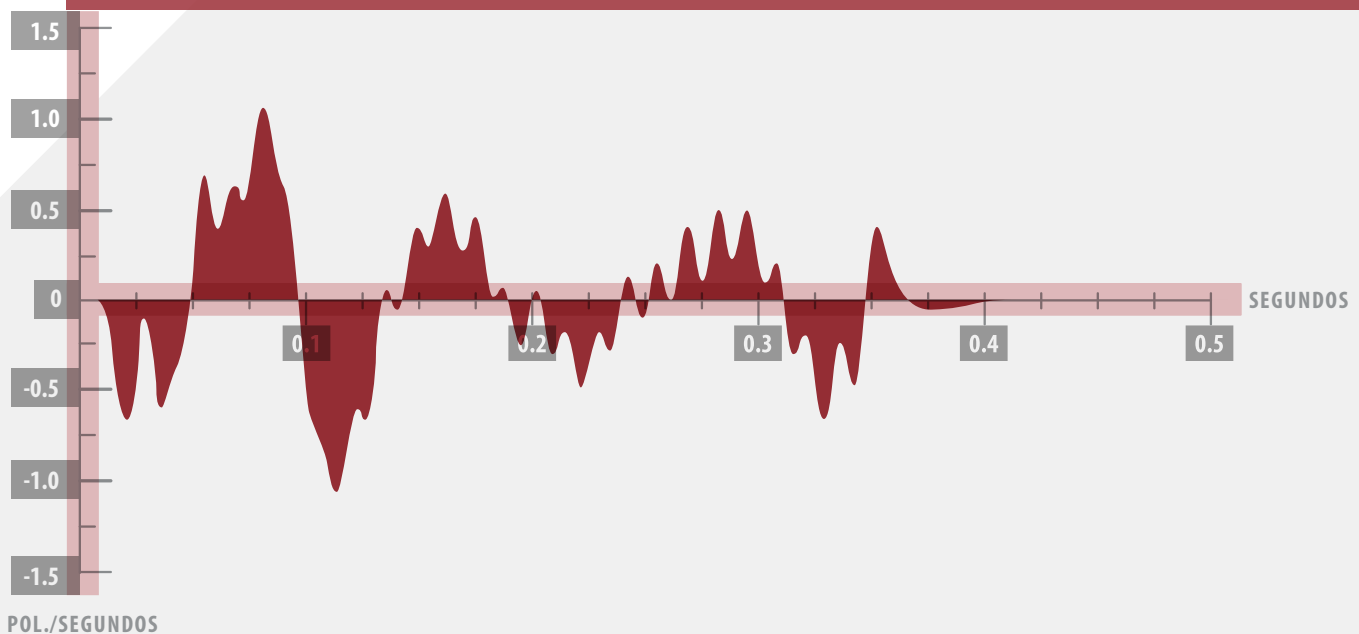
DIFERENÇA NOS NÍVEIS DE EXPERIÊNCIA E CAPACITAÇÃO DOS OPERADORES

Vibrações

Existem várias fontes de vibração em um ambiente de produção ou no chão de fábrica, incluindo:

- TRÂNSITO FERROVIÁRIO E NAS ESTRADAS PRÓXIMAS
- EQUIPAMENTO DE PRODUÇÃO
- EQUIPAMENTO DE MANUSEIO
- OPERADORES

SE O CHÃO DE FÁBRICA NÃO ESTÁ ADEQUADAMENTE ISOLADO CONTRA VIBRAÇÕES, ESSAS VIBRAÇÕES SÃO SUBSEQUENTEMENTE TRANSMITIDAS PARA O SISTEMA DE MEDIÇÃO E PARA O OBJETO A SER MEDIDO E PODEM ATÉ SER AMPLIFICADAS SE HOVER O USO DE UM TRIPÉ INSTÁVEL OU DE UMA BASE SEM RIGIDEZ.



Como exemplo, este gráfico apresenta vibrações do solo induzidas por prensa (velocidade instantânea como função de tempo) em um local de CMM projetado. As vibrações foram registradas diretamente no local antes da instalação de um CMM em uma fábrica que opera prensas de estampagem com valores de até 1,06 pol./s (26,9 mm/s) e uma frequência comum de 17 Hz (frequência de ressonância do solo) a uma distância de 50 pés da prensa.

Foi realizado um experimento reproduzindo um nível de vibração semelhante no laboratório.



8 PÉS. HASTE POLIARTICULADA

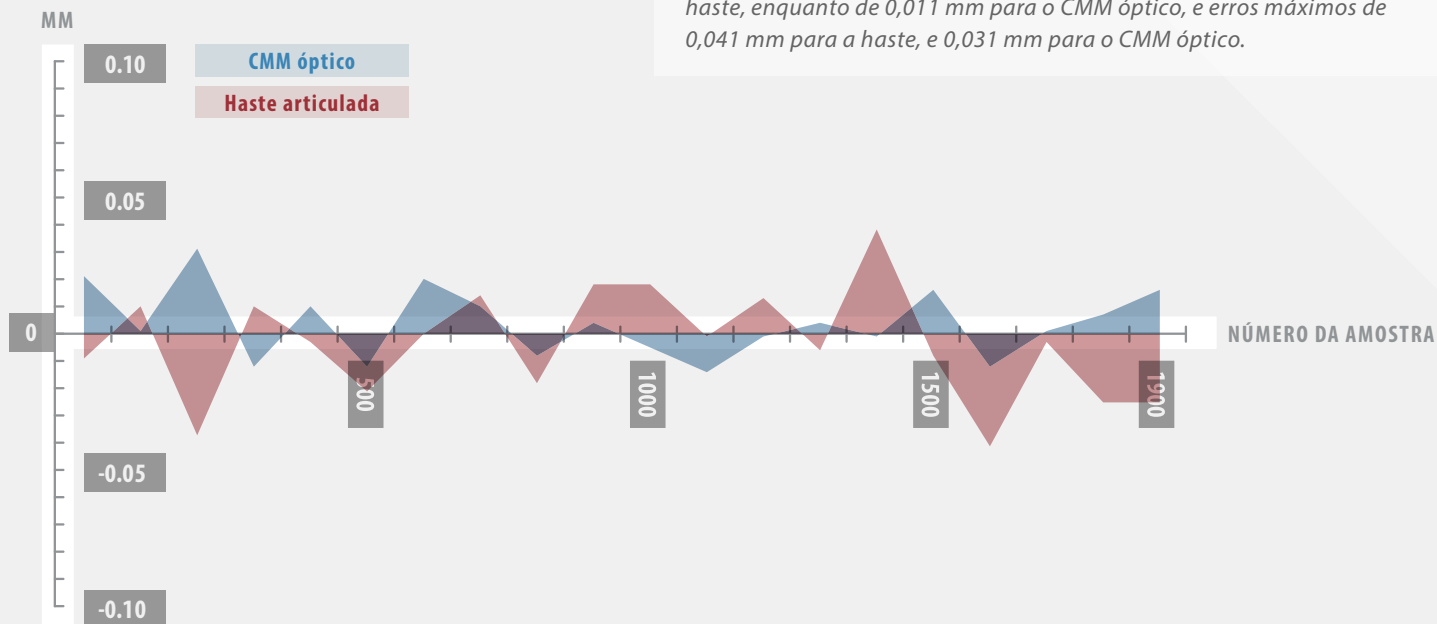
X



**CMM ÓPTICO PORTÁTIL
HANDYPROBE**

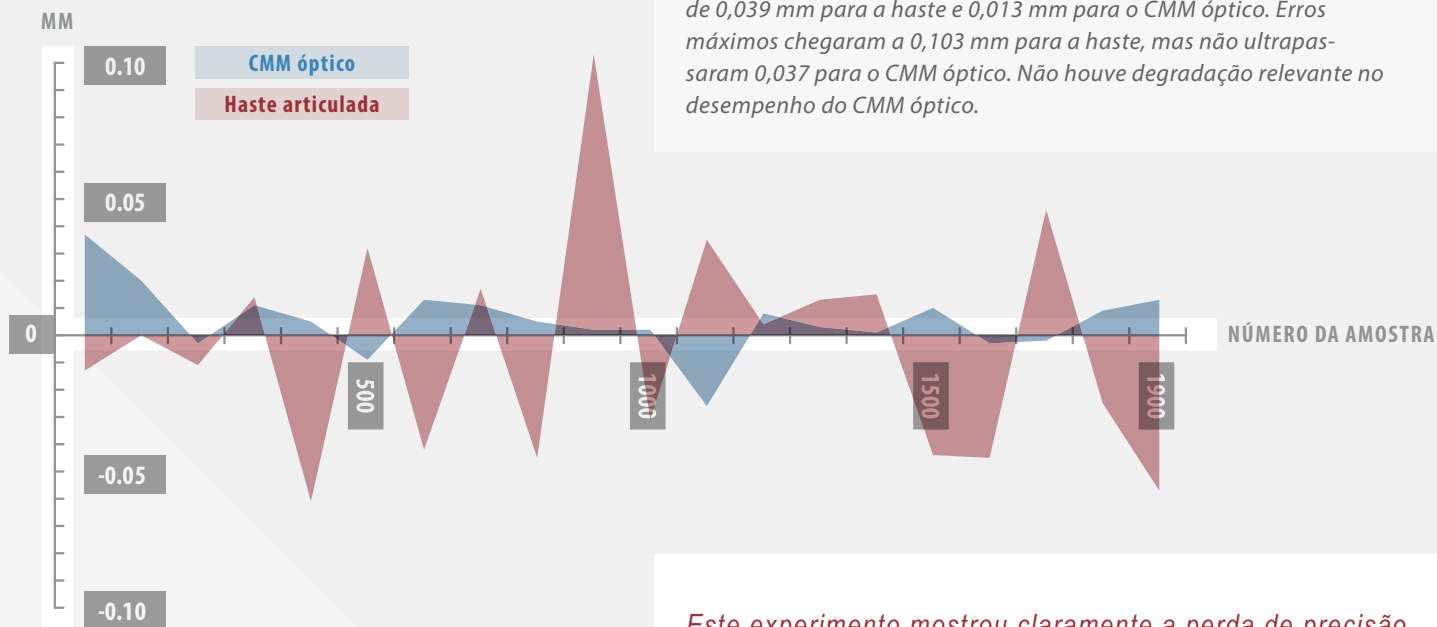
Um robô foi usado para avaliar o impacto dessas vibrações em CMMs portáteis. As máquinas testadas (uma haste poliarticulada de 8 pés e um CMM óptico portátil HandyPROBE) foram montadas na extremidade do braço do robô. O robô foi programado para gerar deslocamentos pequenos e rápidos, semelhante ao que se pode observar no exemplo anterior. Foram feitos testes de precisão com um instrumento de medição padrão de 2,5 m composto de cones, um artefato normalmente usado em testes de precisão de acordo com a norma VDI 2634.

SEM VIBRAÇÃO



Sem vibração, os resultados obtidos dos dois dispositivos foram semelhantes, com um erro quadrático médio (RMS) de 0,018 mm para a haste, enquanto de 0,011 mm para o CMM óptico, e erros máximos de 0,041 mm para a haste, e 0,031 mm para o CMM óptico.

COM VIBRAÇÃO



Os resultados dos testes com vibrações mostram claramente a vantagem da referência dinâmica, com um erro quadrático médio de 0,039 mm para a haste e 0,013 mm para o CMM óptico. Erros máximos chegaram a 0,103 mm para a haste, mas não ultrapassaram 0,037 para o CMM óptico. Não houve degradação relevante no desempenho do CMM óptico.

Este experimento mostrou claramente a perda de precisão no uso de uma solução portátil não-óptica na ausência de uma mesa de granito equipada com placas antivibração.

Erros associados ao operador

Outra vantagem identificada neste estudo é o impacto na redução dos erros associados ao operador. O Relatório de Estudo de Medição 2011 da CMSC intitulado "How Behavior Impacts Your Measurement" ("Como o comportamento influencia a sua medição") inclui uma análise completa e detalhada sobre o comportamento do operador no processo de metrologia. Esta análise usava uma configuração de metrologia predefinida para testar participantes em condições reais. Não foi dada qualquer instrução ou procedimento.

O ERRO HUMANO É UM GRANDE FATOR NAS MEDIÇÕES DE BAIXA QUALIDADE.

Uma das conclusões do estudo é que o erro humano é um grande fator nas medições de baixa qualidade. **A referência dinâmica colabora para reduzir alguns dos erros humanos identificados no estudo da CMSC, ou seja, avaliação inapropriada dos riscos derivados de um ambiente instável pelo operador (tais como tráfego intenso ou peças instáveis).**

MAIS DE



40%

DOS PARTICIPANTES TRABALHARAM NO CONTROLE DE QUALIDADE OU CAMPO DE INSPEÇÃO.

MAIS DE

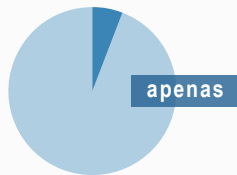


60%

TINHAM PELO MENOS 7 ANOS DE EXPERIÊNCIA E/OU REALIZARAM MEDIÇÕES DIARIAMENTE OU SEMANALMENTE.

É impossível determinar a colaboração dos erros associados à instabilidade da configuração da medição, mas provavelmente contribuirão significativamente para os erros observados: até 3,81 mm no compartimento do motor, até 43,18 mm na porta e até 8,198 mm no teste de todo o veículo!

NO TESTE "HASTE ARTICULADA/COMPARTIMENTO DO MOTOR"



apenas

6%

DOS PARTICIPANTES NOTARAM QUE O DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO ESTAVA SOBRE UM TAPETE.

NO TESTE "RASTREADOR A LASER/PORTA"

6%

PRESTARAM ATENÇÃO À ESTABILIDADE DA PEÇA.



7%

DOS PARTICIPANTES DESLOCARAM A PEÇA APÓS O ALINHAMENTO.



7%

CONSTATARAM MUDANÇA EM UM PONTO DE ALINHAMENTO AO TÉRMINO DA MEDIÇÃO.

NO TESTE "RASTREADOR A LASER/VEÍCULO"

20%

DEMONSTRARAM PREOCUPAÇÃO QUANTO À PRESENÇA DO TAPETE.

15%

QUESTIONARAM A ESTABILIDADE DA PEÇA.

25%

MENTIONARAM A IMPORTÂNCIA DE OBTEREM UM BOM ALINHAMENTO.

A referência dinâmica garante que a medição de alta precisão em condições de chão de fábrica e contribui para reduzir os erros associados ao operador

Para o usuário, a questão não é mais comparar benefícios entre duas soluções, mas fazer uma escolha entre uma solução que trará resultados reais e outra que não fará o mesmo.

REFERÊNCIAS

www.cmsc.org/stuff/contentmgr/files/0/f7dbf9282c3245d7573d89eb82030080/files/cmsmeasurementreport2011.pdf

www.creaform3d.com/en/resource-center/technological-fundamentals/truaccuracy-accurate-measurement-solutions-real-life