

## Máquina de Medir por Coordenadas CNC CRYSTA-Apex Série V

**NOVO**  
Produto



# *CRYSTA - Apex*

## *SÉRIE V*

Séries 500/700/900

Apresentamos nossa nova máquina de medir por coordenadas CNC com foco em precisão, velocidade e versatilidade.

Temos orgulho em apresentar a CRYSTA-Apex série V, que possibilita medições mais rápidas sem comprometer a precisão da máquina. Também faz a medição de peças com diferentes formatos, incluindo rotores e hélices.

A CRYSTA-Apex Série V é uma nova geração de máquinas de medir por coordenadas CNC que ajuda a tornar a fábrica inteligente - uma fábrica que aproveita a IoT para o gerenciamento avançado da produção e informações de qualidade - uma realidade.



Design totalmente novo que transmite criatividade e tecnologia avançada.

Uma extensa linha de produtos que abrange uma ampla variedade de medições, para peças pequena e médias.

Um design totalmente novo com cores fortes que transmitem criatividade e confiabilidade apropriada para um equipamento de precisão da era IoT.

Com uma linha de três séries / dez tamanhos para medição de peças pequenas e médias, a série Crysta - Apex V oferece mais avanços no desempenho, como precisão, velocidade e versatilidade.



### CRYSTA-Apex V 544

---

**Capacidade de Medição**

X: 500 mm

Y: 400 mm

Z: 400 mm





## CRYSTA-Apex V 9106

### Capacidade de Medição

X: 900 mm  
Y: 1000 mm  
Z: 600 mm

## CRYSTA-Apex V 776

### Capacidade de Medição

X: 700 mm  
Y: 700 mm  
Z: 600 mm

Nota: Todos os modelos incorporam um sistema de inicialização da unidade principal (sistema de detecção de realocação), que desativa a operação quando há uma vibração inesperada ou a máquina é transferida. Certifique-se de entrar em contato com o escritório de vendas da Mitutoyo mais próximo antes de realocar esta máquina após a instalação inicial.

# ALTA PRECISÃO



## Qualidade absoluta

Fornece precisão incomparável a modelos de máquinas de medir anterior, por meio de recursos que incluem: um sistema de compensação de temperatura em tempo real que contribui para a exatidão da medição; um erro máximo admissível de  $1,7 \mu\text{m}$  no comprimento de medição máximo (isto é, incerteza de  $2 \mu\text{m}$  para um comprimento de  $100 \text{ mm}$  medido), garantindo alta precisão na medição das peças mais complexas; e repetibilidade aprimorada.

## Compensação de temperatura em tempo real

No passado, a exatidão das MMCs não podiam ser garantida, a menos que fossem instaladas em ambientes com temperatura constante e controlada. O recurso de compensação de temperatura garante a precisão em condições de temperatura de 16-26 ° C. Este recurso mede a temperatura da peça e da máquina, calcula qual seria o valor da medição a 20 ° C e fornece esse valor como o resultado da medição.

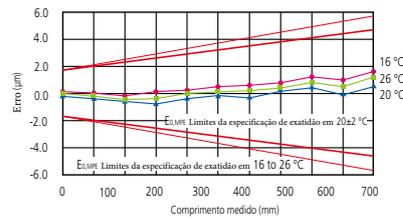
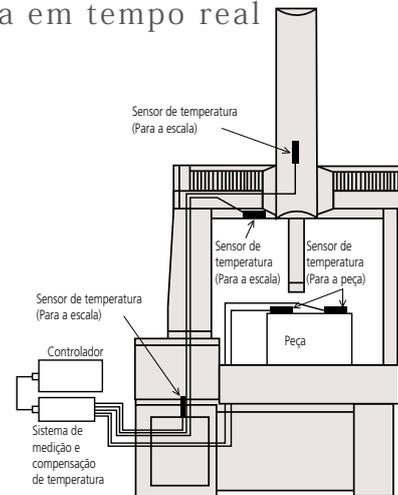
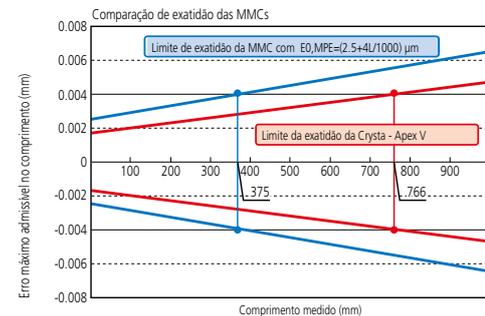


Gráfico que mostra a eficácia do sistema de compensação de temperatura



## Alta exatidão na classe de 1,7 μm

A série Crysta - Apex V garante um erro máximo admissível ou E0, MPE, de  $1.7 + 3L/1000 \mu m$  no comprimento de medição. Vamos considerar uma MMC com E0, MPE, de aproximadamente  $2,5 + 4L/1000 \mu m$ , que geralmente é considerada de alta exatidão. Se, por exemplo, a tolerância necessária para uma dimensão for  $\pm 0.02 mm$ , a incerteza dessa máquina excederá um quinto desse valor ( $\pm 0.004 mm$ , conforme o diagrama à direita) para qualquer comprimento maior que 375 mm. Já utilizando a série Crysta - Apex V, a incerteza de medição permanece dentro de um quinto da tolerância necessária para comprimentos de até 776 mm. Embora a diferença entre as especificações, a primeira vista, pareça pequena (Apenas  $0,8 \mu m$ ), a Crysta - Apex V oferece uma precisão garantida para mais que o dobro da faixa de medição garantida pela outra máquina.



\*Admitindo que a relação aceitável entre a tolerância da peça e o erro máximo admissível da máquina é de, no mínimo, 5:1.

## Exatidão constante

Para eliminar as causas de erros dinâmicos e fornecer alta repetibilidade, os dados das medições utilizando sensor de scanning são processados para estabilização. O sensor é mantido imóvel por alguns segundos quando a ponta entra em contato com a peça, garantindo assim que as causas de erros dinâmicos sejam eliminados o máximo possível, possibilitando resultados de medição altamente precisos.



# ALTA VELOCIDADE

Reduz drasticamente o tempo de medição para vários tipos de peça com sua alta velocidade.

A Série V permite que o usuário defina um caminho de medição para diversas formas, possibilitando a medição de peças que possuam perfis e superfícies complexas. Também permite medir em alta velocidade, sem afetar a exatidão ou fazer registros incorretos, através da correção em tempo real do caminho de medição, devido as diferenças entre os valores reais da peça e os valores do projeto.

A Série V, com sua alta velocidade de movimentação e aceleração combinada, com uma velocidade máxima de medição (velocidade com a qual a ponta toca a peça) de 8 mm/s, reduz drasticamente o tempo total de medição.



## Velocidade e Aceleração para reduzir o tempo de medição

A Crysta - Apex V possui uma velocidade de movimentação máxima de 519 mm/s e uma aceleração de 2.309 mm/s<sup>2</sup>. Comparada com as MMCs CNC convencionais (que possuem uma velocidade de movimentação máxima de 430 mm/s e uma aceleração máxima de 1.667 mm/s<sup>2</sup>), tem cerca de 100 mm a mais de distância na movimentação em um segundo depois do início do movimento. A Série V, com sua alta velocidade de movimentação e aceleração combinada, com uma velocidade de medição (velocidade com a qual a ponta toca a peça) de 8 mm/s, muito mais rápida que uma MMC CNC convencional (que possui uma velocidade de movimentação de 5 mm/s), reduz drasticamente o tempo total de medição. Quanto mais características da peça forem medidas, mais essa diferença de velocidade aumenta, o que resulta na economia dos custos de medição.



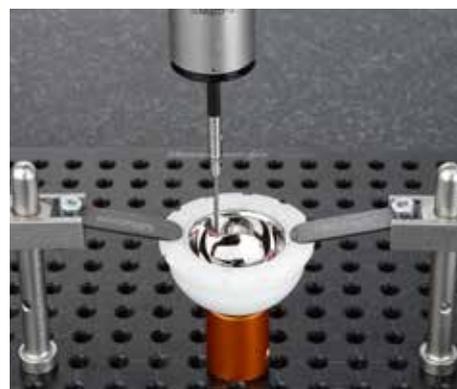
## Melhor percurso de scanning em alta velocidade

A Série V é equipada com um recurso de medição que permite ao usuário definir o caminho de medição da característica que será controlada (a partir dos valores do projeto da peça). Esse recurso permite medir com velocidade e exatidão, corrigindo erros dinâmicos que são causados pela aceleração e desaceleração da máquina. O caminho de medição também pode ser definido para formas tridimensionais livres, possibilitando a medição de peças que possuem perfis e/ou superfícies complexas



## Característica de scanning

Permite que medições em alta velocidade não sejam afetadas pela precisão do processo de fabricação, otimizando a digitalização de superfícies 3D, mesmo com diferenças entre o valor do projeto e o valor real da peça. A complexidade da geometria de algumas peças (por exemplo, hélices de turbinas, hélices de ventiladores, impulsores) faz com que a precisão da medição por scanning seja mais suscetível a erros de pontos coletados incorretamente, muitas vezes chegando a interromper a medição devido a erros ou outros problemas. A Série V permite uma medição mais regular desses tipos de peças.



# DIVERSIDADE

Permite a medição com alta precisão e eficiência de peças de vários formatos

Os usuários podem escolher o sensor que melhor se adequa a sua peça em nossa linha de sensores para MMCs, incluindo sensor de scanning e sensor para medições sem contato - para poder realizar medições altamente precisas e eficientes.



Surface Measure 201FS  
Mitutoyo  
FLYING SPOT LASER PROBE

## Sensores para Máquinas de Medir por Coordenadas

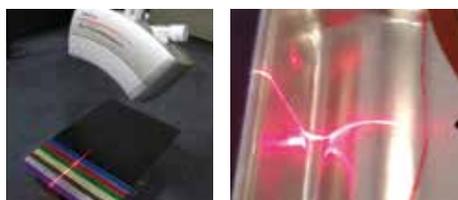
### Sensor de Scanning compacto de alta exatidão SP25M

O SP25M é um sensor de scanning compacto de alta exatidão com um diâmetro externo de 25 mm. É um sensor para MMCs CNC multifuncional, que pode coletar pontos tanto por scanning (Quando a ponta se move em contato com a peça coletando uma grande quantidade de pontos), quanto por toque, ambas as opções com alta precisão.



### Sensor Laser para medição sem contato SurfaceMeasure

SurfaceMeasure é um sensor laser que coleta pontos da superfície de uma peça sem contato. Ele pode coletar de forma rápida uma grande quantidade de pontos de uma superfície 3D



Medição de peças de diferentes cores

Medição de peças brilhantes



### Rack para troca automática de sensores ACR3

Necessário para usar sensores que não permitem a troca automática de pontas de forma automatizada quando é necessário trocar o diâmetro e/ou o comprimento da ponta. Também é necessário para troca automática entre sensores de medição por contato e sensores de medição sem contato. Agora, com uma estrutura mais simples e com maior durabilidade, graças a um novo mecanismo que utiliza o acionamento da MMC CNC para realizar a troca automática.



Com o movimento para a direita o sensor é preso ao cabeçote

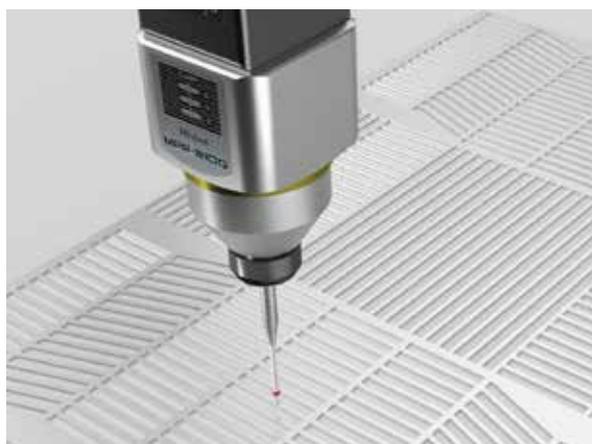
Com o movimento para a esquerda o sensor se solta do cabeçote sendo acomodado no Rack

Permite medir de forma eficiente com alta exatidão uma grande variedade de peças.

Temos diversas aplicações para a série Crysta - Apex V, como sensor de scanning e sensor para medição sem contato, que permitem medir uma ampla variedade de peças.

## Moldes de separação

Carros elétricos



As medições da superfície e seção transversal de molde de precisão para separadores podem ser realizadas com um sensor de baixa força e de alta exatidão. A análise da superfície e do perfil pode ser realizada com base no pontos coletados.

## Impulsores

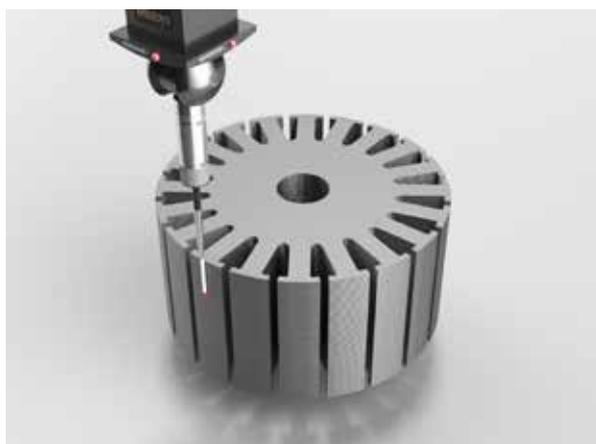
Automóveis



Os impulsores podem ser medidos usando o Laser de medição sem contato com alta exatidão. Com uma precisão na mesma classe dos sensores de medição por contato, o laser oferece alta reprodutibilidade geométrica.

## Lâmina do núcleo de um motor

Carros elétricos



A série V pode medir a retilidade, o formato da seção transversal, entre outras características, da lâmina do núcleo do motor elétrico. Também pode medir a estrutura tridimensional da peça, como as faces e as laterais em diferentes alturas

## Hélice de turbina

Aeronaves



A seção transversal da hélice de uma turbina do motor de aeronaves pode ser medida com o sensor de scanning compacto de alta exatidão. Até mesmo peças que variam bastante, como peças fundidas, podem ser medidas de forma rápida e confiável

## Articulação artificial

Área médica



A medição das superfícies livres das próteses de articulações pode ser realizada usando um sensor de scanning compacto e de alta precisão. A análise do erro tridimensional pode ser realizada obtendo mais pontos na medição.

## Carcaça de transmissão

Sistema de transmissão

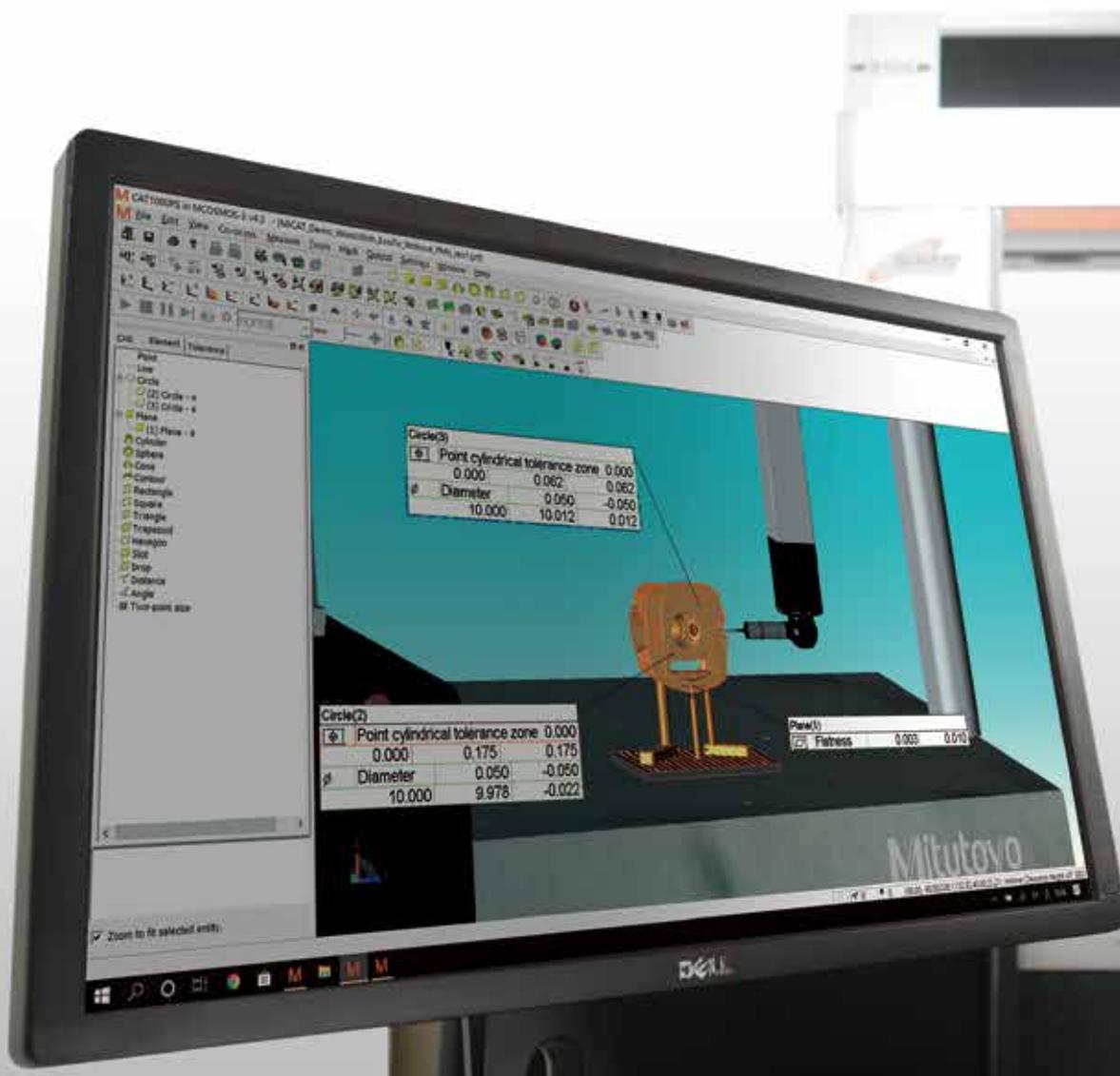


O sensor laser de medição sem contato realiza a medição em menos tempo que os sensores de medição por contato. A digitalização de uma só vez a partir de três feixes de luz que permite medir simultaneamente as faces superiores e laterais, o que requer menos mudanças de posição do cabeçote, aumentando a eficiência da medição mesmo em peças mais complexas.

# SOFTWARE

Utiliza softwares que oferecem funcionalidade e operabilidade

Oferecemos uma ampla linha de software que podem ser utilizados para gerar o programa de medição de forma automática, realiza análises específicas em engrenagens, avaliar o estado da peça através do CAD, entre outras funções. Desde medições simples a complexas, servindo para facilitar qualquer problema que nossos clientes possam encontrar na hora da medição.

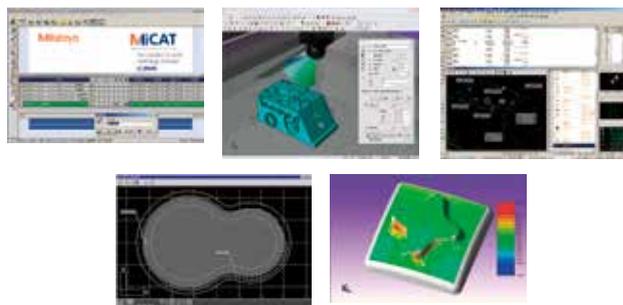




## MCOSMOS

<Conjuntos de programas para MMCs>

MCOSMOS é uma família de programas de processamentos no Sistema Operacional do Windows para MMCs. É composto por uma extensa linha de módulos opcionais que suportam uma ampla gama de sensores, permitindo medir de forma automática vários tipos de peças.



## MiCAT Planner

<Software para gerar de forma automática programas de medição>

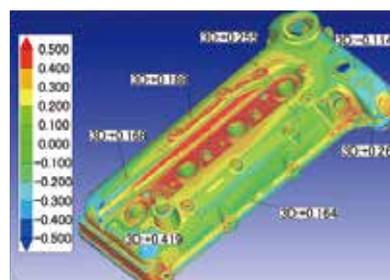
O software gera automaticamente o programa de medição, através do PMI ou das informações de tolerâncias que podem ser adicionadas ao CAD 3D no próprio software para determinar quais partes da peça devem ser medidas. Comparado aos métodos convencionais (Ensinas), esse método pode criar programas de medição com maior eficiência e rapidez.



## MSURF

<Programa para medição sem contato e avaliação utilizando o Laser>

O MSURF é um programa composto pelo MSURF-S, para digitalização da superfície da peça, e pelo MSURF-I, para inspeção. Suas funções incluem comparar e verificar os pontos digitalizados na medição ( Usando o MSURF-S) com o modelo matemático da peça e as dimensões obtidas (MSURF-I).



# SMART FACTORY

Do gerenciamento de Status à manutenção preventiva. Inicie sua Smart Factory através da visualização.

A Mitutoyo desenvolveu novos recursos que usam uma rede para centralizar o gerenciamento das informações do processo de fabricação. O Measurlink prevê defeitos coletando e analisando os dados de medição em tempo real. O Status Monitor (Que faz parte do Smart Measuring System - Sistema Inteligente de Medição - ou SMS) indica o status operacional da máquina em tempo real, já o Condition Monitor Monitora a condição da máquina, ajudando a manter a precisão da medição, aumentando a produtividade e melhorando o gerenciamento de manutenções preventivas.



## Status Monitor

Permite monitorar remotamente as máquinas de medição





### Condition Monitor

Programa manutenções preventivas através do monitoramento do status da MMC



Máquina de medir por coordenadas CNC

Servidor

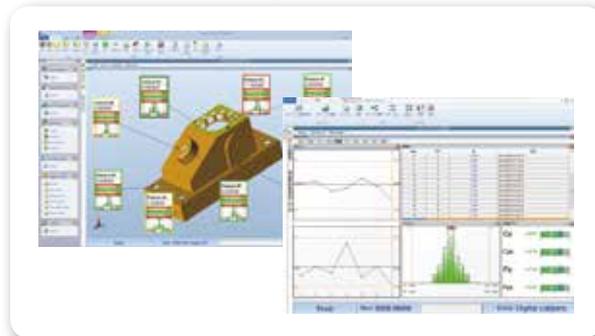
**Informações coletadas**

- Distância percorrida
- Registro de temperatura
- Número de troca de sensores

Manutenção preventiva através do monitoramento do Status da máquina

### Measurlink

Redução do número de peças defeituosas através do monitoramento da qualidade



# FÁCIL DE USAR

Reduz efetivamente o tempo de operação e medição através da combinação de recursos para facilitar a utilização

Equipada com o Quick Launcher, para melhorar e facilitar a operação do software, e um Joystick fácil de usar, que permite utilizar a máquina a uma certa distância devido ao comprimento do cabo que o conecta ao controlador. Esses recursos permitem utilizar a máquina de forma fácil, reduzindo o tempo para começar a medir

## Execução do Programa

Com o Quick Launcher como um recurso padrão, permitindo selecionar de forma simples e fácil o programa da peça que será medida. Pode ser utilizado um monitor Touch, que facilita ainda mais a operação para qualquer pessoa utilizar. Os programas também podem ser selecionados através de códigos de barras ou QR Codes.



## Joystick

Os usuários conseguem operar a Crysta - Apex V facilmente a partir do Joystick. Os botões são identificados de forma simples para facilitar a operação, além de conter um potenciômetro para controlar a velocidade da máquina facilmente.



## MiCAT Planner

O software gera automaticamente o programa de medição, através do PMI ou das informações de tolerâncias que podem ser adicionadas ao CAD 3D no próprio software para determinar quais partes da peça devem ser medidas. Comparado aos métodos convencionais (Ensina), esse método pode criar programas de medição com maior eficiência e rapidez.



# OPÇÕES

Trabalha com sistemas de medição totalmente automatizados e sistemas de fixação modulares, ampliando a variedade de peças que podem ser medidas.

É capaz de trabalhar com um sistema de medição totalmente automatizado que aproveite todos os recursos que a máquina oferece. Também é capaz de medir vários tipos de peças, possuindo um sistema opcional de fixação modular que permite fixar peças de diferentes formatos

## Exemplo de Automação

A capacidade da Série V de realizar medições de alta exatidão em uma ampla faixa de temperatura elimina a necessidade de uma sala dedicada com temperatura controlada. Isso permite a automação da medição na linha de produção (isso é, onde a peça é fabricada), o que diminui o tempo para iniciar a medição e agiliza o fluxo de trabalho



## Sistema de Fixação modular ECO-FIX

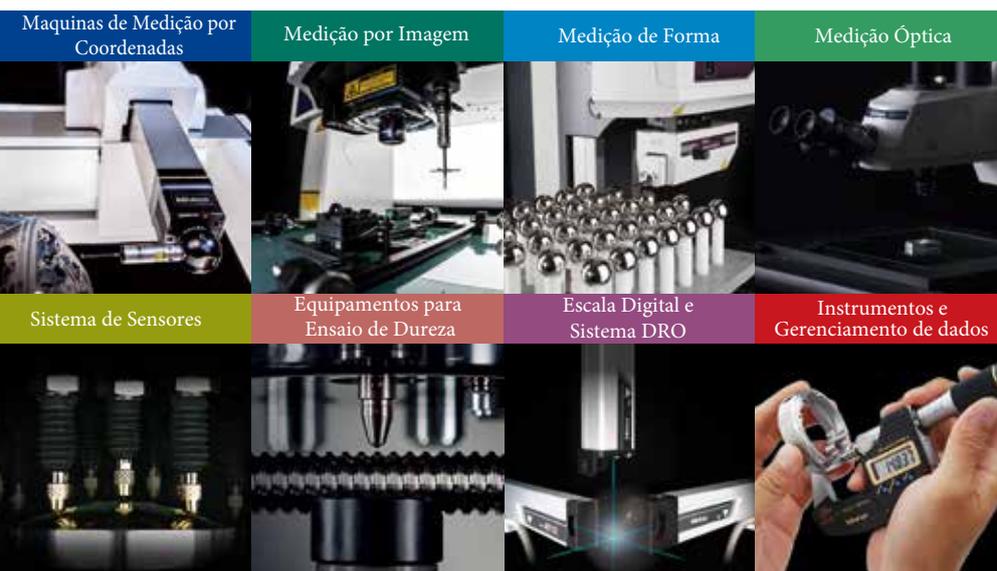
As ferramentas de fixação da Mitutoyo são compostas por um sistema que permite montar as peças como se fossem brinquedos de encaixes, permitindo fixar diversos tipos de peças



## Mesa Rotativa

Dispositivo opcional para MMCs CNC, desenvolvido para tornar a medição, principalmente de peças que trabalham com movimentos giratórios (Engrenagens, impulsores, fusos, cames cilíndricos, entre outras peças), mais eficiente e exata. Pode ser utilizado juto com o sensor de scanning para medições sincronizadas, permitindo aumentar os tipos de medições de contorno que podem ser realizadas.





Quaisquer que sejam seus desafios, a Mitutoyo apoia você do início ao fim.

A Mitutoyo não é apenas uma fabricante de produtos de medição de alta qualidade, mas também oferece suporte qualificado durante a vida útil do equipamento, apoiada por serviços abrangentes que garantem que sua equipe possa fazer o melhor uso possível do investimento.

Além dos conceitos básicos de calibração e reparo, a Mitutoyo oferece treinamento de produtos e metrologia, além de suporte de TI para o sofisticado software usado na moderna tecnologia de medição. Também podemos projetar, construir, testar e fornecer soluções de medição sob medida e, enfrentar internamente seus desafios de medição, com base em subcontratos.



**Encontre informações adicionais dos produtos e nosso catálogo**

<https://www.mitutoyo.co.jp/global.html>

Nossos produtos são classificados como itens regulamentados pela Lei de Câmbio e Comércio Exterior do Japão. Consulte-nos com antecedência se desejar exportar nossos produtos para qualquer outro país. Se o produto adquirido for exportado, mesmo que não seja um item regulamentado (item de controle Catch-All), o serviço ao cliente disponível para esse produto poderá ser afetado. Se você tiver alguma dúvida, consulte o escritório de vendas local da Mitutoyo

Nota: Não há compromisso com as ilustrações dos produtos. As descrições dos produtos, em particular toda e qualquer informação técnica, só serão considerados quando explicitamente acordado.

MITUTOYO e MiCAT são marcas registradas ou comerciais da Mitutoyo Corp. no Japão e / ou em outros países / regiões. Outros nomes de produtos, empresas e marcas mencionados neste documento são apenas para fins de identificação e podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.

# Mitutoyo

**Mitutoyo Sul Americana Ltda.**

Rodovia Índio Tibiriçá, 1555

Vila Sol Nascente - Suzano/SP - Brasil

CEP: 08655-000

Tel: (55 11) 5643 - 0040

[vendas@mitutoyo.com.br](mailto:vendas@mitutoyo.com.br)

[www.mitutoyo.com.br](http://www.mitutoyo.com.br)