



## FORMTRACER AVANT SÉRIES

Sistemas de Medição do Contorno e Rugosidade de Superfícies

MEDIÇÃO DA FORMA



Vá acima e além.

# FORMTRACER Avant SÉRIES

Sistemas de medição do contorno e rugosidade de superfícies

Velocidade e operacionalidade como nunca antes possível

Um sistema de medição revolucionário que desafia o pensamento convencional.

O sistema de medição híbrido "FORMTRACER AVANT SÉRIES" permite medições quer do contorno (perfil), quer rugosidade da superfície. Dotado de "velocidade" que permite uma maior eficiência de medição, "operacionalidade" com automação e uma ampla variedade de recursos e "capacidade de expansão" que permitem a atualização para um sistema complexo através da integração de um sensor este revolucionário sistema de medição desafia o pensamento convencional.

The is the  
Real One.





# CONTRACER

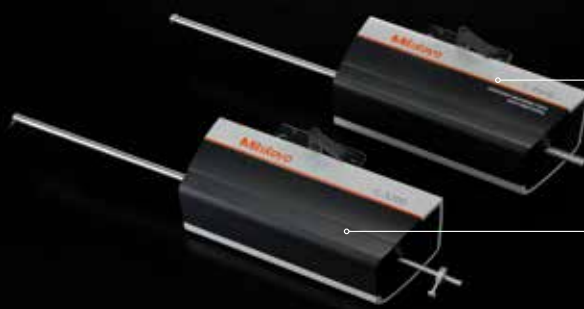


## Contorno

A medição contínua da superfície superior / inferior, combinada com um recurso ajustável de medição\*, permite a medição contínua do contorno (perfil) da superfície superior e inferior, incluindo o diâmetro efetivo do passo de roscados. A funcionalidade de força de medição variável\* elimina a necessidade de ajustar a força de medição, alternando pesos ou ajustando a orientação. A montagem de um sensor de contorno também reduz o manuseamento da peça e expande a gama de medição do eixo Z1 (curso do sensor) para melhorar consideravelmente a eficiência da medição de contorno.

\* Apenas com a montagem do sensor de contorno C-4500

### VARIANTES

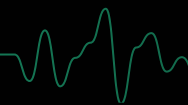


Sensor de contorno  
C-4500 (Alta exatidão)

Sensor de contorno  
C-3200 (Uso geral)



# SURFTTEST



## Rugosidade de superfícies

Compatível com a ISO, JIS, ANSI, VDA e outro normativo industrial para rugosidade de superfícies.

O movimento rápido da unidade de medição, combinado com acessórios opcionais para automatizar o nivelamento da superfície de medição durante a instalação, antes da medição, reduz o tempo de medição e reduz a intervenção do operador.

### VARIANTES

**OPÇÃO**

Sensor de rugosidade  
S-3000CR  
(Para cima e para baixo + manivela)

Sensor de rugosidade  
S-3000



**OPÇÃO**

Sensor de rugosidade  
S-3000MR  
(Para cima e para baixo)

**OPÇÃO**

Sensor de rugosidade  
S-3000C (Manivela)

Uma linha rica em funcionalidades, que cobre todas as finalidades.

Um único equipamento pode realizar medições de contornos e de rugosidade de superfícies.

Apenas com a integração de um sensor no sistema base, que compreende o FTA-S4C3000 / 4000 (medidor de contorno) e o FTA-S4S3000 (medidor de rugosidade de superfícies), é possível realizar o upgrade de um medidor de contorno ou um medidor de rugosidade de superfícies, convertendo-o num sistema complexo, passando de um medidor de contorno de uso geral, para um medidor de contornos de alta exatidão.

Estão disponíveis três modelos de sensores para rugosidade de superfícies, para uma ampla gama de medições da rugosidade de superfícies.

Além da adição de detetores, a Mitutoyo oferece uma gama à escolha de unidades de acionamento, com 100/200 mm, modelos com coluna alta, e modelos com base de medição com grandes dimensões, tudo como standard.



Medidores de Contorno  
FTA-S4C3000/4000

Medidores de Rugosidade de Superfícies  
FTA-S4S3000

## Modelo convencional

---

Este é o modelo standard que constitui a base do equipamento para medições de contornos e de rugosidade de superfícies. Uma vez que, os sensores de rugosidade e contorno podem ser adicionados a cada um dos medidores, um só equipamento pode assim executar várias medições para as quais, normalmente seriam necessários vários equipamentos.



Medidor de Rugosidade de Superfícies  
FTA-L8S3000  
Unidade de avanço de 200 mm, modelo  
com base de medição de grandes  
dimensões e coluna mais alta

### Modelo de coluna mais alta

---

O instrumento base é do mesmo tamanho que o modelo padrão, exceto a coluna, que é mais alta.

Medidor de Rugosidade de Superfícies  
FTA-L8S3000  
Unidade de avanço de 200 mm, modelo  
com base de medição de grandes  
dimensões e coluna mais alta

### Modelo de maiores dimensões

---

Este é o modelo de maiores dimensões, com a base e a coluna de dimensões máximas. Pode medir com eficiência peças pesadas e/ou longas.

# ALTA VELOCIDADE

## A "Aceleração" reduz consideravelmente o tempo de medição

O FORMTRACER Avant Séries possui a melhor velocidade de deslocação da sua classe, como é o caso do movimento rápido da unidade de avanço e coluna, aceleração do curso (retração), etc. Para corresponder à necessidade de "Aceleração", na medição da rugosidade de superfícies, a distância do posicionamento, desde o ponto inicial da medição, até o ponto inicial da aquisição de dados é reduzida ao limite, enquanto na medição do contorno, é reduzido o tempo desde o toque na peça, até ao início da medição. O tempo total de medição é drasticamente reduzido para melhorar a eficiência da medição.



# Avanço de alta velocidade -a melhor da classe

O avanço em alta velocidade reduz drasticamente o tempo de medição



Eixo X (unidade de avanço): 80 mm/s (MÁX.) Eixo Z2 (movimento vertical da coluna): 30 mm/s (MÁX.)  
A aceleração do movimento permite reduzir o tempo total de medição.

## Redução do tempo total de medição



A velocidade do curso (retração) é aproximadamente três vezes, mais rápida, comparativamente com os modelos convencionais; enquanto isso, quando a ponteira vai descendo para tocar uma peça (amostra), a velocidade vai sendo reduzida, por razões de segurança. O sistema de medição deteta automaticamente o contacto da peça de trabalho e fica imediatamente em modo de espera, para início da medição, aproximadamente três vezes mais rápido do que um modelo convencional, uma melhoria drástica na eficiência da medição.

Real One  
POINT

Reduzindo a distância de posicionamento até ao limite

N.º 1  
da Indústria



A distância de posicionamento entre, o início da medição e o início da aquisição dos dados é reduzida ao mínimo absoluto de 0,05 mm. O sistema suporta vigorosamente a medição de arestas e peças estreitas, onde é difícil assegurar uma distância de medição suficiente.



# FUNCIONALIDADE

Funcionalidade notavelmente aprimorada,  
com excelentes características.

O sistema tem por base o design "cable-less", permitindo realizar medições sem a preocupação de eventualmente esmagar cabos não protegidos, uma vez que a Unidade de Avanço do Eixo X é inclinável. A faixa de inclinação é de  $\pm 45^\circ$ , permitindo que as superfícies inclinadas das peças sejam medidas de forma simples e sem recurso de um gabarito de inclinação. Além disso, o sensor pode ser substituído sem desligar a energia, o pino guia reproduz o posicionamento com exatidão e o software compatível com o sensor montado é iniciado automaticamente. Estas excelentes funcionalidades melhoram drasticamente a eficiência do trabalho.

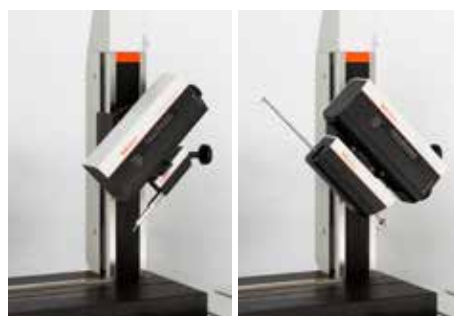
## Unidade de avanço inclinável eixo -X



Para medições eficientes em superfícies inclinadas, é montada uma unidade de avanço inclinável no eixo -X, com uma gama  $\pm 45^\circ$ . Ao montar o sensor de contorno C-4500, a força de medição é ajustável em 5 patamares, através do software fornecido (FORMTRACEPAK), eliminando a necessidade física do manuseamento de pesos ou outros ajustes. Este sistema mantém também a força de medição especificada, mesmo quando inclinado.

[Unidade de avanço inclinável eixo -X  
Gama de inclinação]

$\pm 45^\circ$



## Escala de arco



O equipamento integra uma escala de arco, de grande exatidão, que permite realizar a leitura da trajetória da ponteira diretamente, eliminando a necessidade de recorrer a mecanismos de conversão, frequentemente na origem de erros de medição no sensor. Permite medições com exatidão para um grande intervalo, mesmo que o braço não esteja na posição horizontal. Pode realizar medições com toda a exatidão sem se preocupar com o intervalo de medição.



## Sem cabos

Todos os cabos do sensor e unidade de avanço estão alojados dentro da unidade principal para eliminar qualquer risco de esmagamento ou atrito e garantir a uma medição exata e movimentação rápida.



## Troca a quente (Hot Swapping)



Para substituir o sensor de contorno ou de rugosidade; Não é necessário desligar o controlador; além disso, o mecanismo de substituição sem ferramentas (grampo de aperto rápido) ajuda a reduzir substancialmente o tempo de substituição, em cerca de 1/4 (aprox. 30 segundos) comparativamente com um modelo convencional. Além disso, o posicionamento através do pino guia, melhora a reprodutibilidade ao substituir os detetores e permite uma operação eficiente do programa de medição automática.



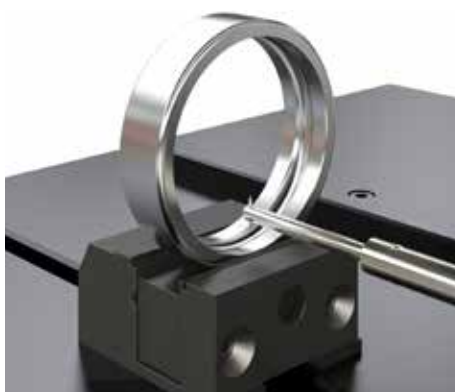
# FACILIDADE DE TRABALHO

Funcionalidade notavelmente aprimorada, com excelentes características

A funcionalidade de medição em contínuo da superfície superior/inferior, executando o controlo do sentido da medição e da força de medição pela ponteira de dupla-face e do software, melhora notavelmente a gama de medição. A funcionalidade de deteção de queda da ponteira, interrompe imediatamente a operação, no caso da ponteira cair repentinamente, evitando assim danos sem necessidade de depender de limitadores mecânicos convencionais. Outras funcionalidades permitem medições com exatidão e segurança, de acordo com as características específicas da peça de trabalho.



## Medição contínua da superfície superior/inferior



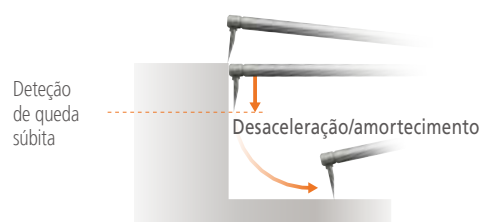
As superfícies superior/inferior podem ser medidas continuamente usando a ponteira cônica de dupla face da Mitutoyo. Estes dados de medição contínua podem ser usados para facilitar a análise de recursos que eram difíceis de medir antes, como o diâmetro efetivo de uma rosca interna. O recurso de monitorização de colisão do braço do íman e da tampa do sensor garante uma medição segura, mesmo durante o movimento de alta velocidade e, além disso, os acessórios opcionais para medição automática automatizam os processos desde a instalação até à medição.

## Deteção de queda da ponteira



Deteta a queda repentina da ponteira de uma superfície de medição e interrompe a medição; além disso, controla a velocidade da queda para evitar a quebra da ponteira.

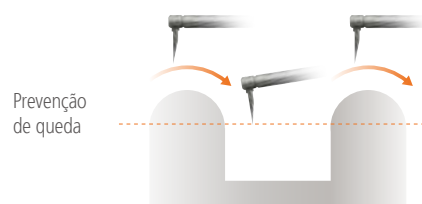
Nota: quando montado no sensor de contorno C-4500



## Funcionalidade de medição de corte contínuo



A posição do suporte do sensor pode ser predefinida, permitindo que a medição seja realizada sem que essa posição seja excedida, baixando além do que predefinido. Esse recurso permite a medição contínua de superfícies interrompidas em peças de trabalho, sem a necessidade de usar calços mecânicos.



# SOFTWARE

Backup para uma gestão unificada e partilhada dos dados de medição, e visualização de qualidade

O FORMTRACEPAK está equipado com uma ampla variedade de recursos, como o controlo dos sistemas de medição de contorno e rugosidade da superfície, análise e comparação de dados e criação de relatórios, etc. O MCubeMap visualiza os dados da análise em detalhe, com recurso a várias tecnologias gráficas.

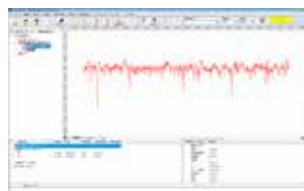
O MeasurLink integra os dados medidos num servidor através de um sistema de rede. A Mitutoyo suporta processos de melhoria contínua da qualidade, evitando a produção de produtos defeituosos, utilizando uma gestão unificada e a partilha da informação.



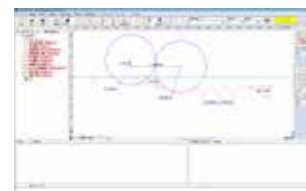
## FORMTRACEPAK

<Programa de análise das propriedades da superfície>

As funcionalidades do FORMTRACEPAK oferecem suporte total para controlar o sistema de medição, a análise de Rugosidade de superfícies, a análise de Contorno, tolerância de contorno e criação de relatórios das medição.



Análise de rugosidade da superfície



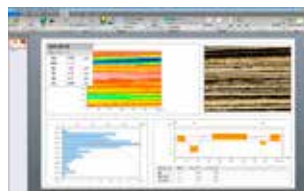
Análise de contorno

## MCubeMap

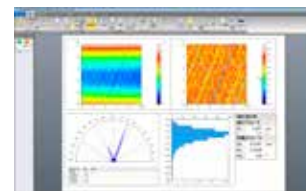
<Programa 3D para análise das propriedades da superfície>

A análise de parâmetros está disponível não apenas para os sentidos verticais de Sa e Sq, mas também para espaços, compostos e características. Uma grande variedade de tecnologias gráficas ajuda a visualização dos dados analisados em detalhe.

Nota: Para medição 3D a mesa do eixo -Y é necessária adicionalmente.



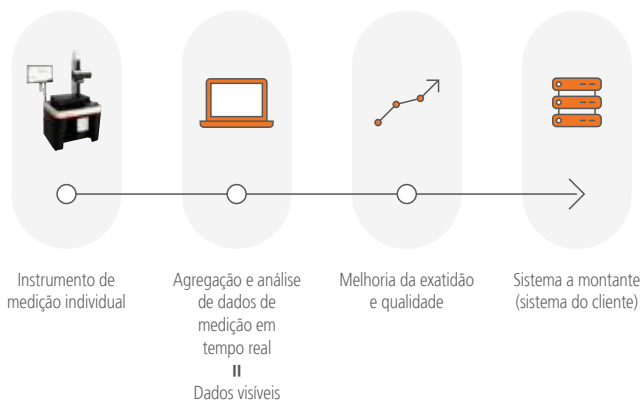
Um exemplo de análise 3D



## MeasurLink

<Measurement Data Network System>

O MeasurLink liga cada sistema de medição e agrega os dados de medição num servidor. A agregação em tempo real permite "Qualidade visível", o que significa uma gestão unificada e a partilha de informações relevantes para a qualidade.



# DESIGN

## Coexistência da funcionalidade e da estética, sem comprometer os detalhes

Estética visual, racionalidade funcional e exatidão de medição fidedigna. Procuramos uma concepção de produto, com resposta a todos estes requisitos. Coexistência da estética da forma, em busca de um design que não comprometa os detalhes, e funcionalidade, que proporciona operacionalidade e inovação.

Além da cor, o novo design adiciona melhorias e funcionalidades engenhosas que consideram toda a estrutura do produto e facilitam a sua utilização.





- 1 Além da cor, o novo design considera tanto a funcionalidade como a inovação. Ao herdarmos a tradição Contracer e Surfrest, também sentimos o espírito líder e inovador.
- 2 A aplicação de um ângulo, na superfície frontal do isolador de vibração e na mesa lateral, ajuda a reduzir o stress sobre os utilizadores que trabalham de pé e oferece excelente utilização.
- 3 Melhor operacionalidade graças à adição de novas funcionalidades, como o controlo de substituição para ajustar a velocidade de deslocação em tempo real e o programa chave que auxilia na criação de programas para peças.
- 4 Todos os cabos do sensor e da unidade de avanço, estão alojados dentro da unidade principal para eliminar qualquer risco de esmagamento e garantir a medição exata e o movimento rápido.



3



4

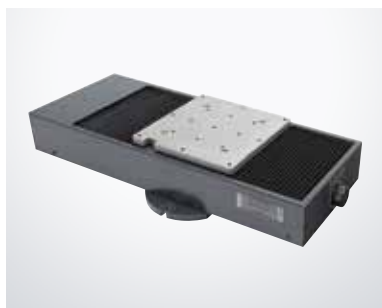


# OPÇÕES

## Acessórios opcionais para medição automática

O Mitutoyo oferece uma grande variedade de acessórios opcionais, permitindo, uma grande redução do tempo total de medição, desde a instalação e medição, até a avaliação, permitindo uma implementação mais rápida das operações, como a medição de vários pontos, alinhamento de peças de trabalho cilíndricas e nivelamento para medição da rugosidade de superfícies.



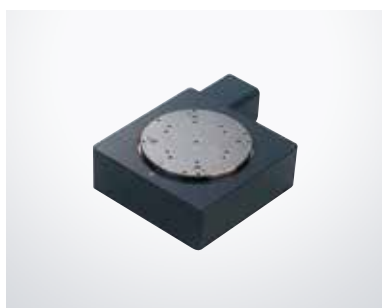


### Mesa eixo-Y | 178-097

Permite a medição eficiente e automática de várias peças alinhadas e de vários pontos, numa única superfície.



**Intervalo do curso:** 200 mm  
**Resolução:** 0,05 µm  
**Exatidão de posicionamento:** ±3 µm  
**Velocidade de deslocação:** Máx 80 mm/s  
**Carga máxima:** 50 kg  
**Massa:** 28 kg



### Mesa rotativa | Mesa com θ1 eixo | 12AAD975

Para uma medição eficiente nos sentidos axial/transversal. Na medição de uma peça cilíndrica, o alinhamento automático, pode ser realizado em combinação com a mesa do eixo Y.

(\* suporte de montagem com θ1 eixo A <Opção: 12AAE630> é necessária quando a instalação é feita diretamente na base do Avant FORMTRACER.)

**Deslocamento:** 360°  
**Resolução:** 0,004°  
**Carga máxima:** 12 kg  
**Velocidade de rotação:** Máx 10°/s  
**Massa:** 7 kg



### Mesa rotativa | Unidade de θ2 eixos | 178-078

Permite realizar medições em vários pontos de uma peça cilíndrica e automatizar a medição nos lados frontal/traseiro.

(\* suporte de montagem com θ2 eixos A <Opção: 12AAE718> é necessária quando a instalação é feita diretamente na base do Avant FORMTRACER.)

**Deslocamento:** 360°  
**Resolução:** 0,0072°  
**Carga máxima (momento de torque):** 4 kg (momento 343 N-cm ou menos)  
**Velocidade de rotação:** Máx. 18°/s  
**Massa:** 5 kg



### Mesa niveladora automática | 178-087

Esta mesa executa o nivelamento, de forma totalmente automática das superfícies de medição, quando a medição da rugosidade é iniciada. A automação total garante uma medição rápida, independentemente do nível de experiência do operador.

**Ângulo de inclinação ajustável:** ±2°  
**Carga máxima:** 7 kg  
**Dimensões da mesa:** 130×100 mm  
**Massa:** 3,5 kg



### Unidade de avanço DAT unit | 178-050

Esta unidade opcional, inclinando a unidade de avanço, permite o nivelamento das superfícies de medição. Facilitando assim o nivelamento no manuseamento de peças grandes dimensões e de posicionamento difícil na mesa de nivelamento automático.

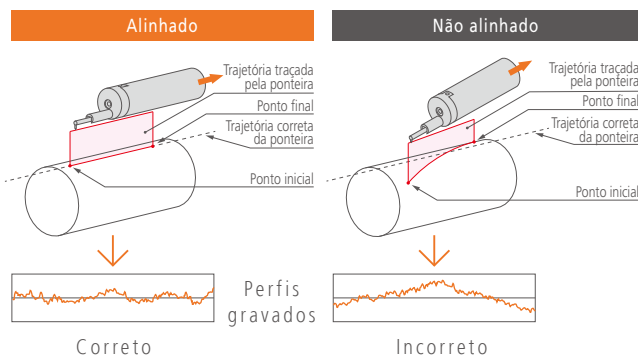
**Ângulo de inclinação ajustável:** ±1,5°  
**Massa:** 6,7 kg



## Mesa ajustável em 3 eixos | 178-047



Esta mesa ajuda a fazer os ajustes necessários para as medições em superfícies cilíndricas. As correções para o ângulo de inclinação e ângulo de rotação, são determinadas a partir de uma medição preliminar, as cabeças micrométricas Digimatic são ajustados em conformidade mediante esta medição. Uma peça de superfície plana também pode ser nivelada com esta mesa. Usando a mesa de ajuste de 3 eixos da Mitutoyo, a peça de trabalho pode ser alinhada e nivelada facilmente, simplesmente seguindo as orientações do FORMTRACEPAK. Não é necessária nenhuma experiência ou conhecimento especial.



## Bucha de centragem (aperto com anel) | 211-032



Esta bucha rápida é muito útil para a medição de pequenas peças. Fácil fixação com aperto do anel serrilhado.

### Gama de fixação:

Maxilas interiores OD: Ø1 - Ø 36 mm  
 Máxilas interiores ID: Ø16 - Ø69 mm  
 Máxilas exteriores OD externas:  
 Ø25 - Ø 79 mm

**Dimensões (DxA):** Ø118 x 41 mm

**Massa:** 1,2 kg

## Microbucha | 211-031



Esta bucha é adequada para fixar peças com diâmetros muito pequenos (Ø 1 mm ou menos), que não podem ser fixadas com a bucha de centragem.

### Gama de fixação:

OD: Ø0,2 - Ø1,5 mm

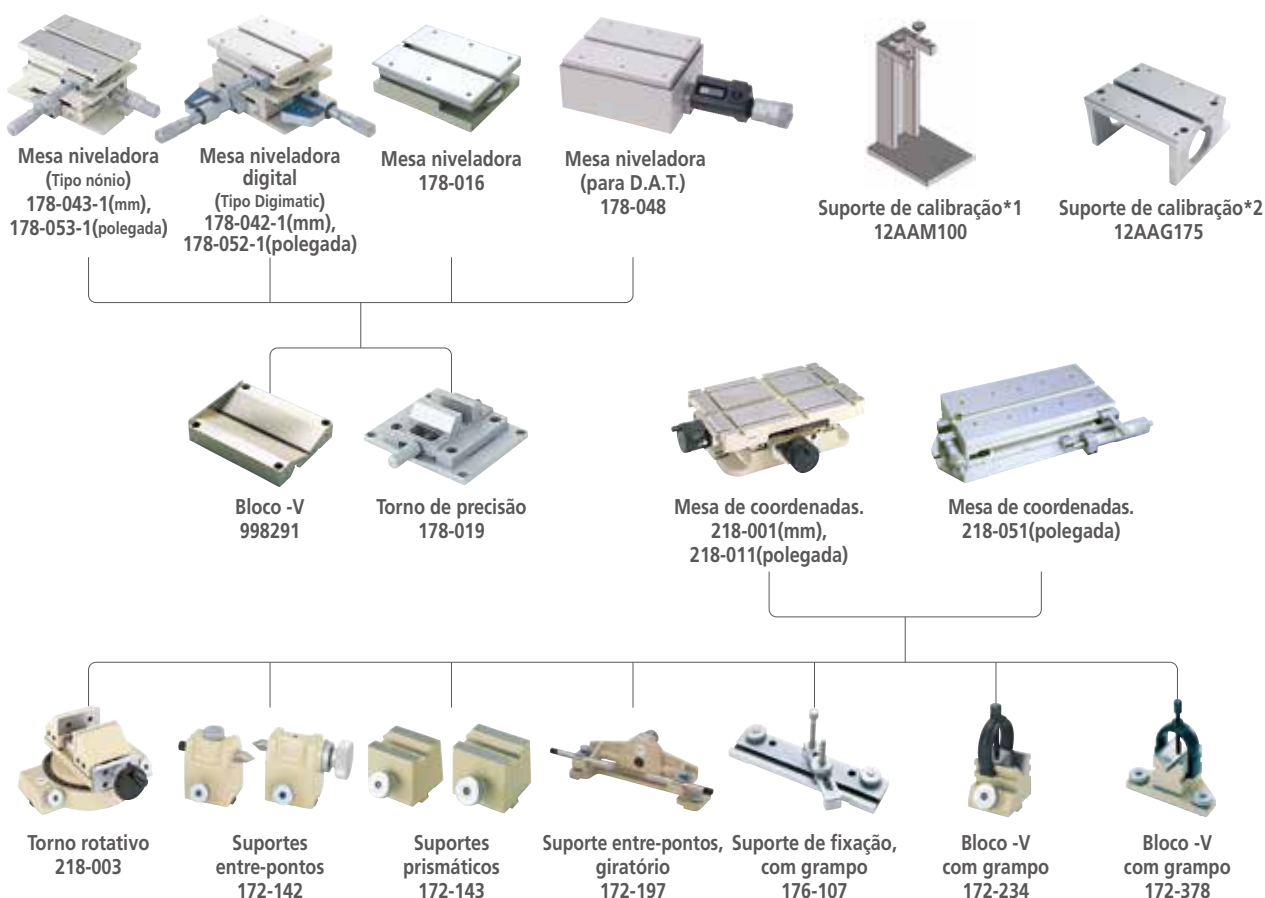
### Dimensões (DxA):

Ø107 x 48,5 mm

**Massa:** 0,6 kg



## Mesa e sistemas de fixação



### Isolamento de vibração –Modelo Desktop, aplicação sobre base

**Modelo pneumático, carga manual\*3**  
178-023-1



**Modelo pneumático, carga automática\*3**  
178-025



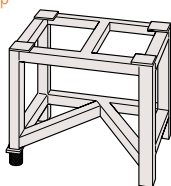
**Modelo pneumático, carga automática\*4**  
178-115



**Base para modelo Desktop**

•Base para modelo Desktop  
178-023-1 e 178-025.

**Dimensões externas (CxLxA):**  
640x470x660 mm  
**Massa:** 25 kg  
178-024



### Isolamento de vibração –Modelo Desk: integrado na bancada

**Modelo Desk\*3**  
(Modelo integrado na bancada, sistema pneumático)  
178-188

**Mesa de apoio\*5**  
178-181



Desk -Bancada (178-188)

Mesa de apoio

Exemplo de combinação: com mesa de apoio, mas sem braço de monitor (medidor e PC não incluídos)

**Modelo Desk\*4**  
(Modelo integrado na bancada, sistema pneumático)  
178-189

**Braço do monitor\*5**  
12AAK120



Desk -Bancada (178-189)

Exemplo de combinação: com braço de monitor, mas sem mesa de apoio\*6 (medidor e PC não incluídos)

\*1 Necessário para calibrar a medição ascendente do FTA-\*\*C3000/\*\* Série D3000. (Medição de contorno)

\*2 Necessário para calibrar em quantidade, montando o braço reto/ponteira para pequenos furos, sem utilização da Mesa de Coordenadas e Mesa eixo-Y. (Medição de contorno)

\*3 Para modelos com código de produto que termina em S4, S8, H4 ou H8.

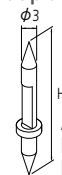
\*4 Para modelos com código de produto que termina em W4, W8, L4 ou L8 (modelos de maiores dimensões)

\*5 Usado em conjunto com os modelos de bancada (178-188 ou 178-189).

\*6 O utilizador deverá providenciar uma mesa para a impressora.

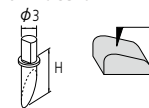
Designação	Modelo da Ponteira	Ref. para pedido	Braço compatível	H (mm)	
Ponteira cônica dupla*1	SPHW-56	12AAM095*2	AB-31, AB-37	20	
	SPHW-66	12AAM096	AB-31, AB-37	32	
	SPHW-76	12AAM097	AB-31, AB-37	48	
Ponteira de corte unilateral	SPH-51	354882	AB-31, AB-37	6	
	SPH-61	354883	AB-31, AB-37	12	
	SPH-71	354884*2 *3	AB-31, AB-37	20	
	SPH-81	354885	AB-31, AB-37	30	
	SPH-91	354886	AB-31, AB-37	42	
Ponteira de corte de interseção	SPH-52	354887	AB-31, AB-37	6	
	SPH-62	354888	AB-31, AB-37	12	
	SPH-72	354889	AB-31, AB-37	20	
	SPH-82	354890	AB-31, AB-37	30	
	SPH-92	354891	AB-31, AB-37	42	
Ponteira cônica Ângulo da ponta 30° Com ponta de safira	SPH-53	354892	AB-31, AB-37	6	
	SPH-63	354893	AB-31, AB-37	12	
	SPH-73	354894	AB-31, AB-37	20	
	SPH-83	354895	AB-31, AB-37	30	
Ponteira cônica Ângulo da ponta 30° Ponta de carboneto	SPH-93	354896	AB-31, AB-37	42	
	SPH-56	12AAA566	AB-31, AB-37	6	
	SPH-66	12AAA567	AB-31, AB-37	12	
	SPH-76	12AAA568	AB-31, AB-37	20	
Ponteira cônica Ângulo da ponta 30° Ponta de carboneto	SPH-86	12AAA569	AB-31, AB-37	30	
	SPH-96	12AAA570	AB-31, AB-37	42	
	Ponteira cônica Ângulo da ponta 20° Ponta de carboneto	SPH-57	12AAE865	AB-31, AB-37	6
		SPH-67	12AAE866	AB-31, AB-37	12
SPH-77		12AAE867	AB-31, AB-37	20	
SPH-87		12AAE868	AB-31, AB-37	30	
SPH-97		12AAE869	AB-31, AB-37	42	
Ponteira cônica Ângulo da ponta 50° Ponta de diamante	SPH-79	355129	AB-31, AB-37	20	
Ponteira de bisel duplo	SPH-54	354897	AB-31, AB-37	6	
	SPH-64	354898	AB-31, AB-37	12	
	SPH-74	354899	AB-31, AB-37	20	
	SPH-84	354900	AB-31, AB-37	30	
	SPH-94	354901	AB-31, AB-37	42	
Ponteira esférica	SPH-55	354902	AB-31, AB-37	6	
	SPH-65	354903	AB-31, AB-37	12	
	SPH-75	354904	AB-31, AB-37	20	
	SPH-85	354905	AB-31, AB-37	30	
	SPH-95	354906	AB-31, AB-37	42	
Ponteira para pequenos furos	SPH-41	12AAM104	AB-33	2	
	SPH-42	12AAM105	AB-33	4	
	SPH-43	12AAM106	AB-33	6,5	

### Ponteira cônica dupla



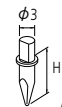
Ângulo da ponta: 30°  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

### Ponteira de corte unilateral



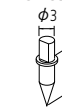
Ângulo da ponta: 12°  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

### Ponteira de corte de interseção

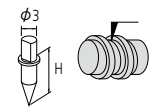


Ângulo da ponta: 20°  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

### Ponteira cônica

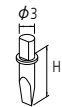


Ângulo da ponta: 30°  
(SPH-79: 50°)  
Raio da ponta: 25 µm  
Safira, com ponta de carboneto  
(SPH-79: ponta de diamante)



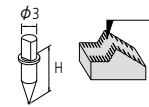
Ângulo da ponta: 20°  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

### Ponteira de bisel duplo



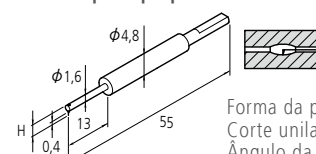
Ângulo da ponta: 20°  
Largura da aresta: 3 mm  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

### Ponteira esférica



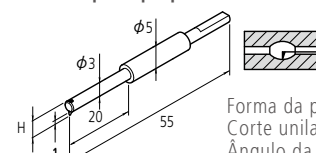
Diâmetro da esfera: 1 mm  
Ponta de carboneto

### Ponteira para pequenos furos SPH-41



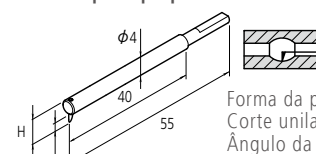
Forma da ponta:  
Corte unilateral  
Ângulo da ponta: 20°  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

### Ponteira para pequenos furos SPH-42



Forma da ponta:  
Corte unilateral  
Ângulo da ponta: 20°  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

### Ponteira para pequenos furos SPH-43



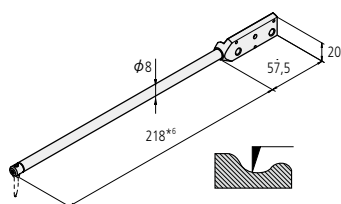
Forma da ponta:  
Corte unilateral  
Ângulo da ponta: 20°  
Raio da ponta: 25 µm  
Ponta de carboneto

**Para medição de contorno | Braços**

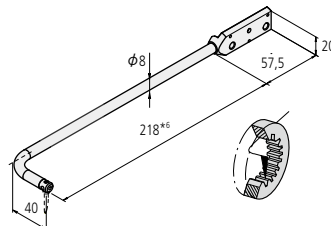
Designação	Modelo do Braço	Ref. para pedido	Ponteiras compatíveis
<b>Braço reto</b>	<b>AB-31*4</b>	<b>12AAM101</b>	<b>SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9*, SPHW*5 - 56, 66, 76</b>
<b>Braço excêntrico</b>	<b>AB-37</b>	<b>12AAQ762</b>	<b>SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9*, SPHW*5 - 56, 66, 76</b>
<b>Braço para pequenos furos</b>	<b>AB-33</b>	<b>12AAM103</b>	<b>SPH-41, 42, 43</b>

unidade: mm

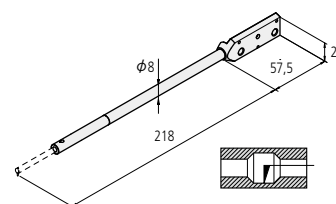
**Braço reto AB-31**



**Braço excêntrico AB-37**



**Braço para pequenos furos AB-33**

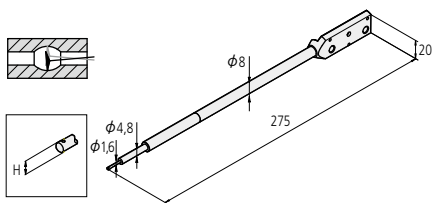


**Para medição de contorno | Braço ponteira (constituído por um braço e uma ponteira)**

Designação	Modelo	Ref. para Pedido	A (mm)
<b>Braço com ponteira dupla para pequenos furos*7</b>	<b>SPHW-21</b>	<b>12AAT469</b>	2,4
	<b>SPHW-22</b>	<b>12AAT470</b>	5
	<b>SPHW-31</b>	<b>12AAM108</b>	2,4
	<b>SPHW-32</b>	<b>12AAM109</b>	5
	<b>SPHW-33</b>	<b>12AAM110</b>	9

unidade: mm

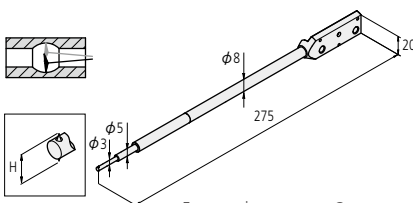
**Braço com ponteira dupla para pequenos furos SPHW-21/31**



Detalhe da ponta

Forma da ponta: Cone  
 Ângulo da ponta: 20°(SPHW-21)  
 30°(SPHW-31)  
 Raio da ponta: 25 μm  
 Ponta de carboneto

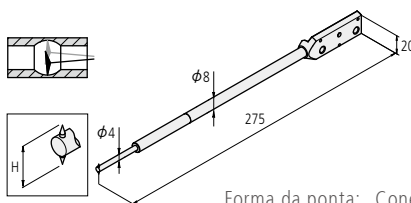
**Braço com ponteira dupla para pequenos furos SPHW-22/32**



Detalhe da ponta

Forma da ponta: Cone  
 Ângulo da ponta: 20°(SPHW-22)  
 30°(SPHW-32)  
 Raio da ponta: 25 μm  
 Ponta de carboneto

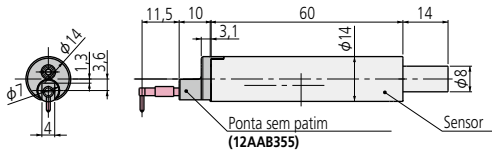
**Braço com ponteira dupla para pequenos furos SPHW-33**



Detalhe da ponta

Forma da ponta: Cone  
 Ângulo da ponta: 30°  
 Raio da ponta: 25 μm  
 Ponta de carboneto

\*1 Ponteira para o sensor de contorno C-4500... \*2 Acessório standard do FTA-\*\*Série C4000/D4000... \*3 Acessório Standard do FTA-\*\* Série C3000/D3000...  
 \*4 Acessório standard do FTA-\*\* Série C3000/C4000/D3000/D4000... \*5 Ponteira para o FTA-\*\*Série C4000/D4000... \*6 Ponteira de corte unilateral SPH-71 (acessório standard)...  
 \*7 Braço com ponteira para o FTA-\*\*Série C4000/D4000.



Ref. para pedido	Força de medição	
178-396-2	0,75 mN	Sensores em conformidade com a norma ISO 3274
178-397-2	4 mN	Sensores em conformidade com as normas anteriores, para uso geral.

## Para medição da rugosidade da superfície | Hastes de extensão

Haste de extensão 50      12AAG202      Comprimento da extensão 50 mm



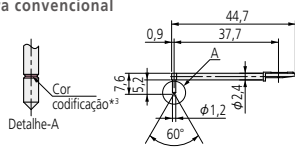
Haste de extensão 100      12AAG203      Comprimento da extensão 100 mm



Nota: não é possível unir mais do que uma haste de extensão.

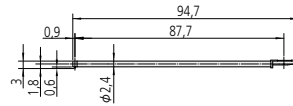
## Para medição da rugosidade da superfície | Ponteiros

Ponteira convencional



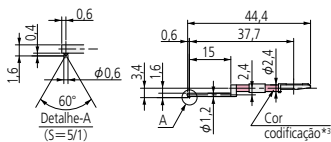
12AAE882 (1 µm)  
12AAE924 (1 µm)\*1  
12AAC731 (2 µm)  
12AAB403 (5 µm)\*1  
12AAB415 (10 µm)\*1  
12AAE883 (250 µm)\*4  
( ): Raio da ponta

Comprimento duplo para furo profundo\* 2



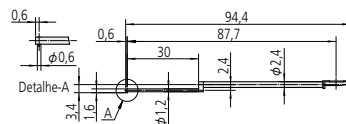
12AAE898 (2 µm)  
12AAE914 (5 µm)\*1  
( ): Raio da ponta

Para furo pequeno



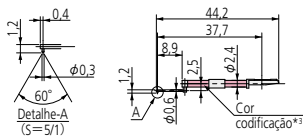
12AAC732 (2 µm)  
12AAB404 (5 µm)\*1  
12AAB416 (10 µm)\*1  
( ): Raio da ponta

Para furo pequeno / Comprimento duplo para furo profundo\*2



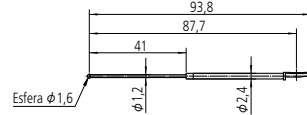
12AAE892 (2 µm)  
12AAE908 (5 µm)\*1  
( ): Raio da ponta

Para furo extrapequeno



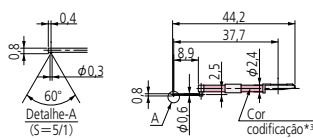
12AAC733 (2 µm)  
12AAB405 (5 µm)\*1  
12AAB417 (10 µm)\*1  
( ): Raio da ponta

Para furo pequeno\*2 \* 4



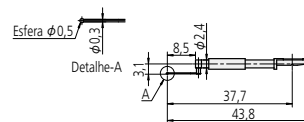
12AAE884 (Ø1,6 mm)

Para furo extradinuto



12AAC734 (2 µm)  
12AAB406 (5 µm)\*1  
12AAB418 (10 µm)\*1  
( ): Raio da ponta

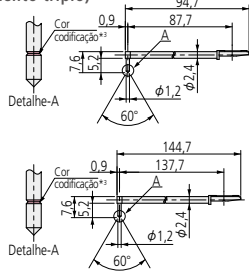
Para furo ultrapequeno\*4



12AAJ662 (Ø0,5 mm)



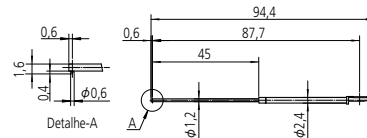
**Para furo profundo (comprimento duplo e comprimento triplo)\*2**



**2X ponteira**  
**12AAC740** (2 µm)  
**12AAB413** (5 µm)\*1  
**12AAB425** (10 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

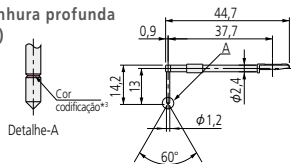
**3X ponteira**  
**12AAC741** (2 µm)  
**12AAB414** (5 µm)\*1  
**12AAB426** (10 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para furo pequeno com ranhura\*2**



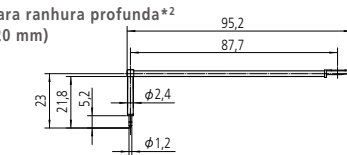
**12AAE938** (2 µm)  
**12AAE940** (5 µm)\*1

**Para ranhura profunda (10 mm)**



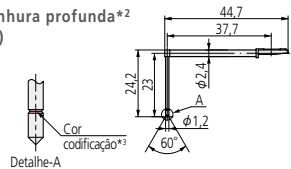
**12AAC735** (2 µm)  
**12AAB409** (5 µm)\*1  
**12AAB421** (10 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para ranhura profunda\*2 (20 mm)**



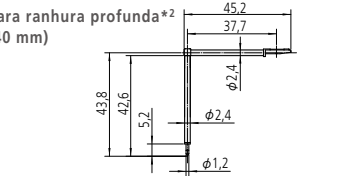
**12AAE893** (2 µm)  
**12AAE909** (5 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para ranhura profunda\*2 (20 mm)**



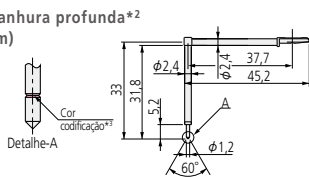
**12AAC736** (2 µm)  
**12AAB408** (5 µm)\*1  
**12AAB420** (10 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para ranhura profunda\*2 (40 mm)**



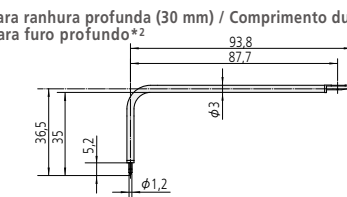
**12AAE895** (2 µm)  
**12AAE911** (5 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para ranhura profunda\*2 (30 mm)**



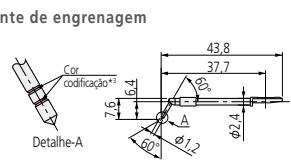
**12AAC737** (2 µm)  
**12AAB407** (5 µm)\*1  
**12AAB419** (10 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para ranhura profunda (30 mm) / Comprimento duplo para furo profundo\*2**



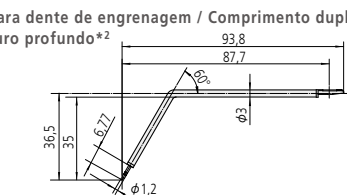
**12AAE894** (2 µm)  
**12AAE910** (5 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para dente de engrenagem**



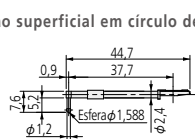
**12AAB339** (2 µm)  
**12AAB410** (5 µm)  
**12AAB422** (10 µm)  
 (:): Raio da ponta

**Para dente de engrenagem / Comprimento duplo para furo profundo\*2**



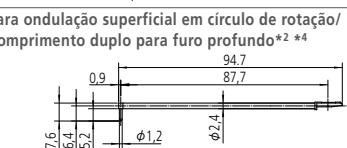
**12AAE896** (2 µm)  
**12AAE912** (5 µm)  
 (:): Raio da ponta

**Para ondulação superficial em círculo de rotação\*4**



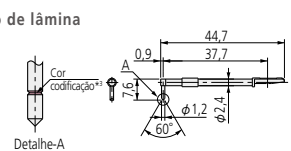
**12AAB338** (Ø1,588)

**Para ondulação superficial em círculo de rotação/ Comprimento duplo para furo profundo\*2 \*4**



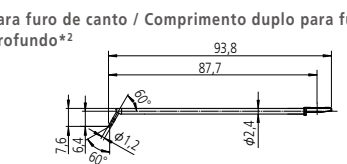
**12AAE886** (250 µm)

**Para fio de lâmina**



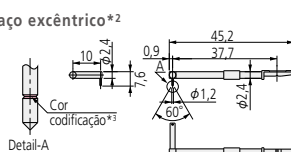
**12AAC738** (2 µm)  
**12AAB411** (5 µm)\*1  
**12AAB423** (10 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para furo de canto / Comprimento duplo para furo profundo\*2**



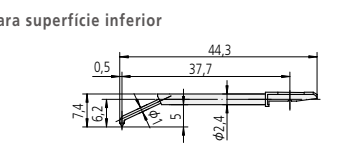
**12AAM601** (2 µm)  
**12AAM603** (5 µm)  
 (:): Raio da ponta

**Para braço excêntrico\*2**



**12AAC739** (2 µm)  
**12AAB412** (5 µm)\*1  
**12AAB424** (10 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

**Para superfície inferior**



**12AAE899** (2 µm)  
**12AAE915** (5 µm)\*1  
 (:): Raio da ponta

\*1 Ângulo da ponta 90°

\*2 Apenas para medição voltada para baixo. □

\*3

Raio da ponta	1 µm	2 µm	5 µm	10 µm	250 µm
Código de cores	Branco	Preto	Sem cor	Amarelo	Sem qualquer entalhe ou cor

\*4 Usado para calibração, também é necessário um padrão escalonado (178-611, opcional)

\*Estão disponível ponteiros especiais intercambiáveis e personalizadas mediante solicitação. Entre em contacto com a Mitutoyo para obter mais informações.

# APLICAÇÃO

## Medição de precisão eficiente, praticamente para qualquer peça.

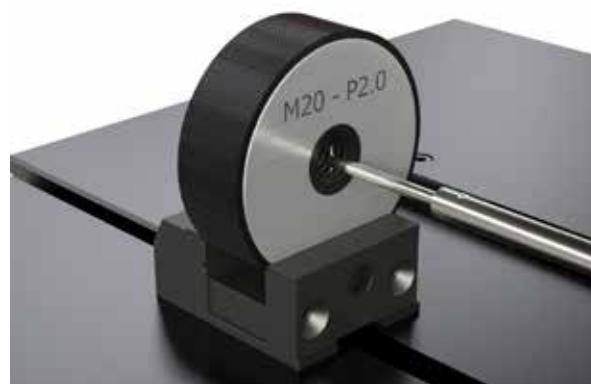
O FORMTRACER Avant Series dispõe de aplicações que permitem medições numa grande variedade de peças. Tais como, para apoio na criação de programas-peça (programa de medição automática) dispõe de uma BOX remota para apoio na rápida criação destes programas, e o sensor de contorno permite a medição imediata, criando um status pronto-para-medição, logo que a ponteira entra em contacto com a peça. Além disso, esta série apresenta para a ponteira, uma velocidade ascendente três vezes mais rápida do que os modelos convencionais e a velocidade de deslocação de cada eixo, também é rápida. Combinando estes elementos num único sistema, são realizadas medições eficientes e com toda a exatidão.

### Medição Preform garrafas PET



Na familiar garrafa PET, a rosca requer uma medição exata, pois irão ocorrer derrames se estiver com folga, por outro lado se estiver muito apertada, a tampa não vai apertar. A medição do "corte transversal da rosca" destas garrafas PET, pode ser realizada sem ser necessário cortar a amostra, usando uma ponteira cónica. O ângulo e o passo podem ser medidos eficazmente.

### Medição de anel roscado



A medição em contínuo da superfície superior/inferior e a funcionalidade de medição ajustável no sensor C-4500 permitem medições simultâneas do diâmetro efetivo em parafusos ou em calibres anel, juntamente com o ângulo e o passo da rosca. Como pode ser criado um programa-peça (programa de medição automática) para a medição e análise, o diâmetro efetivo, que requer um alto nível de exatidão, para os fusos roscados de micrómetros, podem ser objeto de medições com exatidão e eficiência.

Medição da forma das ranhuras da face do taco de golfe 



A profundidade das ranhuras, o espaçamento entre ranhuras e a forma das suas bordas, são rigorosamente determinadas pelo normativo das regras do golfe. Com a utilização do programa-peça (programa de medição automática), como funcionalidade standard e automatizando a análise, é possível uma eficiente avaliação através de uma medição de exatidão.

Medição do rebaixamento em latas de abertura fácil 



Nas latas de abertura fácil, com lingueta para puxar, se o rebaixamento for pouco profundo, a lata poderá não abrir. Se for muito profundo, a lata será aberta com demasiada facilidade, o que poderá resultar em derrames durante o transporte devido a vibrações ou choques. As dimensões deste rebaixamento, na tampa da lata, podem ser eficientemente controladas, nos casos onde é exigida elevada exatidão.

Medição da rugosidade nas faces dos dentes de engrenagens 



A rugosidade da superfície dos dentes das engrenagens dentadas pode afetar a força e a eficiência da transferência de torque. Usando a ponteira para dentes de engrenagem, é possível fazer a medição completa da face de um dente, mesmo até à raiz. O FORMTRACER Avant Series pode reduzir a distância de posicionamento até ao seu limite (0,05 mm), o que ajuda especialmente nesta medição da rugosidade da superfície dos dentes da engrenagem.

Medição da rugosidade em moldes para comprimidos 



Nos moldes para comprimidos é exigida durabilidade, para garantir a desagregação do pó farmacêutico e a redução do custo de produção. O FORMTRACER Avant Series pode reduzir a distância de posicionamento até ao seu limite, o que ajuda na medição da rugosidade da superfície dos moldes com exatidão e precisão, pois pode realizar medições com alta exatidão de ponta a ponta.



**EACAMPOS**  
Metrologia e Sistemas, S.A.

Porto R. Senhora da Penha, 110-4460-423 Senhora da Hora - Tel: +351 220 909 436  
Lisboa Avenida Quinta Grande, 87B - 2610-158 Amadora - Tel: +351 210 949 532

info@metrologia.pt

metrologia.pt

Máquinas de Medição por Coordenadas



Medição Vision



Medição da Forma



Medição Ótica



**Quaisquer que sejam os seus desafios, a Mitutoyo apoia-o do início ao fim.**

A Mitutoyo não é apenas um fabricante de instrumentos de medição de alta qualidade; é também uma empresa que oferece apoio qualificado durante a vida útil do equipamento, suportado por serviços abrangentes que garantem que a sua equipa poderá fazer a melhor utilização do investimento.

Apalpadores Lineares



Medição da Dureza



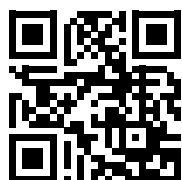
Réguas Digitais e Sistemas DRO



Pequenos Instrumentos e Gestão de Dados



Além das noções básicas sobre calibração e de reparação, a Mitutoyo disponibiliza formação para os produtos e em metrologia, bem como suporte TI para o sofisticado software, utilizado na moderna tecnologia de medição. Podemos também projetar, construir, testar e fornecer soluções de medição personalizadas e, até, caso a relação custo/benefício seja considerada positiva, abordar os seus desafios de medições críticas internamente, numa base de subcontratação.



Encontre informação adicional  
e o nosso catálogo de geral

[www.mitutoyo.eu](http://www.mitutoyo.eu)

**Nota:** As ilustrações dos produtos não são vinculativas. As descrições dos produtos, em particular todas e quaisquer especificações técnicas, só são vinculativas quando explicitamente acordado.  
MITUTOYO e MICAT são marcas registadas ou marcas comerciais da Mitutoyo Corp. no Japão e/ou outros países/regiões. Outros nomes de produtos, empresas e marcas aqui mencionados são apenas para fins de identificação e podem ser marcas comerciais dos seus respetivos proprietários.

**Mitutoyo**

**Mitutoyo Europe GmbH**

Borsigstraße 8-10  
41469 Neuss

Tel. +49 (0) 2137-102-0  
Fax +49 (0) 2137-102-351

info@mitutoyo.eu  
[www.mitutoyo.eu](http://www.mitutoyo.eu)