

Fundamentos da medição com sonda

Por que medir com Renishaw?

Apesar dos avanços no desempenho das máquinas CNC, a preparação de ferramentas e peças muitas vezes continua a ser um processo manual. Isto afecta a produtividade, a qualidade e, por fim, a rentabilidade. Os equipamentos Renishaw podem automatizar totalmente estas etapas e permitir o controlo durante o processo.

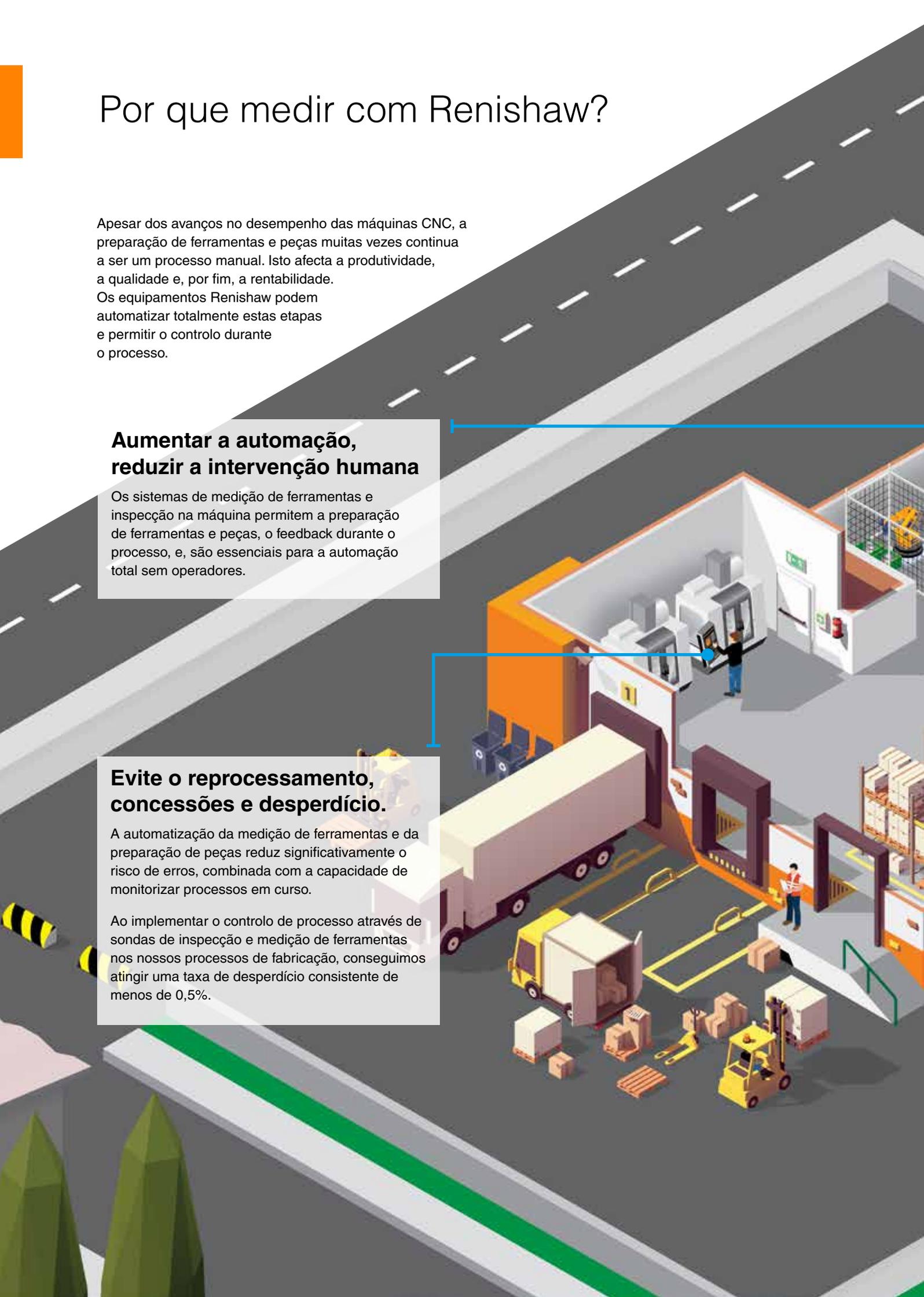
Aumentar a automação, reduzir a intervenção humana

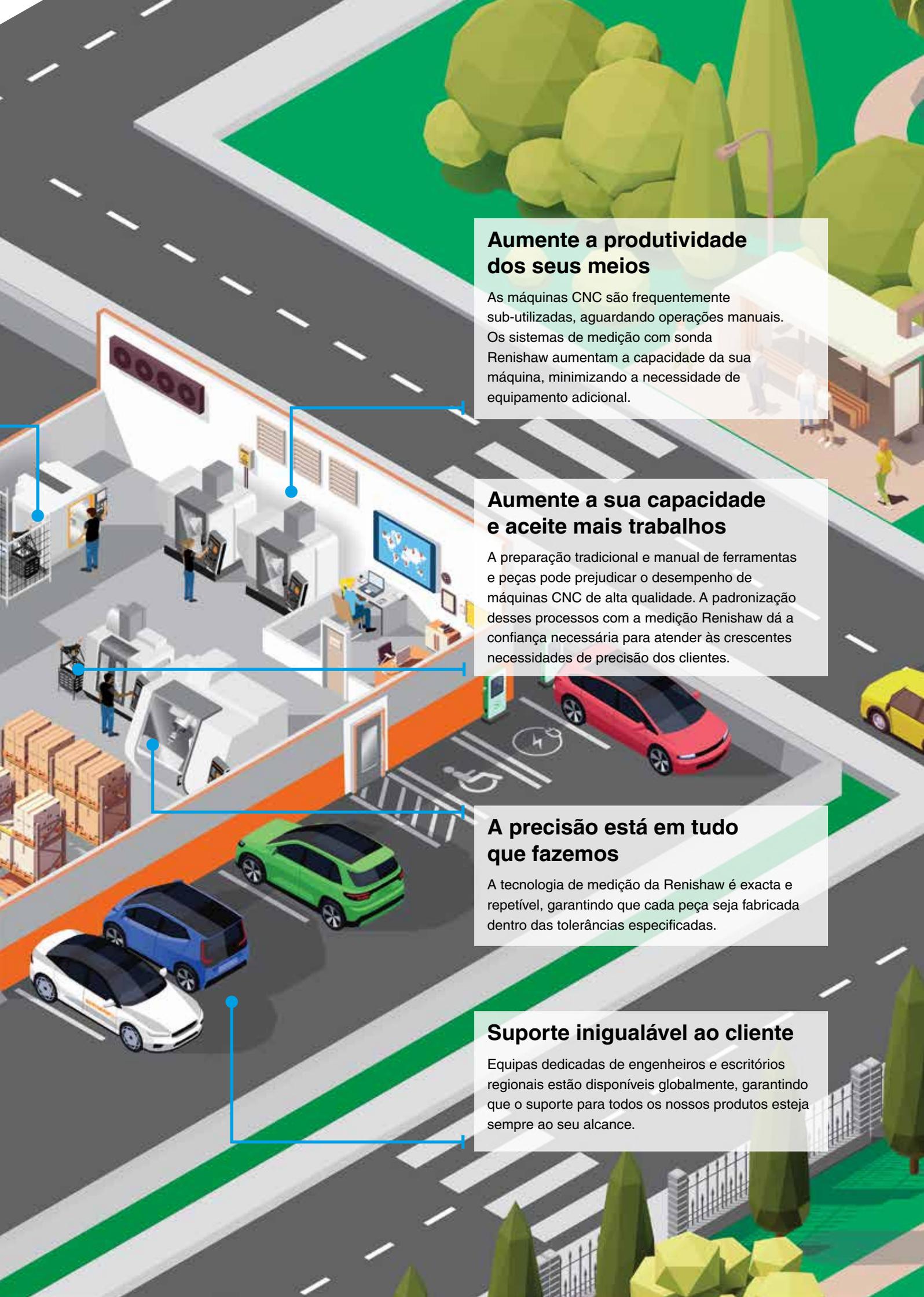
Os sistemas de medição de ferramentas e inspeção na máquina permitem a preparação de ferramentas e peças, o feedback durante o processo, e, são essenciais para a automação total sem operadores.

Evite o reprocessamento, concessões e desperdício.

A automatização da medição de ferramentas e da preparação de peças reduz significativamente o risco de erros, combinada com a capacidade de monitorizar processos em curso.

Ao implementar o controlo de processo através de sondas de inspeção e medição de ferramentas nos nossos processos de fabricação, conseguimos atingir uma taxa de desperdício consistente de menos de 0,5%.





Aumente a produtividade dos seus meios

As máquinas CNC são frequentemente sub-utilizadas, aguardando operações manuais. Os sistemas de medição com sonda Renishaw aumentam a capacidade da sua máquina, minimizando a necessidade de equipamento adicional.

Aumente a sua capacidade e aceite mais trabalhos

A preparação tradicional e manual de ferramentas e peças pode prejudicar o desempenho de máquinas CNC de alta qualidade. A padronização desses processos com a medição Renishaw dá a confiança necessária para atender às crescentes necessidades de precisão dos clientes.

A precisão está em tudo que fazemos

A tecnologia de medição da Renishaw é exacta e repetível, garantindo que cada peça seja fabricada dentro das tolerâncias especificadas.

Suporte inigualável ao cliente

Equipas dedicadas de engenheiros e escritórios regionais estão disponíveis globalmente, garantindo que o suporte para todos os nossos produtos esteja sempre ao seu alcance.

Anatomia de uma sonda para máquina-ferramenta Renishaw.

A Renishaw tem mais de 50 anos de experiência em concepção, fabricação e utilização da tecnologia de medição. Em 1972, nosso fundador, Sir David McMurtry, inventou a primeira sonda por contacto para máquinas de medição por coordenadas para resolver um problema de medição dimensional que a Rolls-Royce estava a enfrentar durante a fabricação dos motores a jacto Olympus, usados na aeronave super-sónica Concorde.

Em 1977, introduzimos no mercado a primeira sonda dedicada a fresadoras CNC, permitindo a preparação e inspeção automáticas e abrindo caminho para o controlo de processos de máquinas-ferramenta. O conceito das nossas sondas foi revolucionário, e grande parte dele continua em uso hoje, em todo o mundo.

Elementos-chave

- **Corpo da sonda:** O invólucro externo robusto da sonda mantém os componentes internos seguros e funcionais quando expostos ao ambiente agressivo encontrado numa máquina-ferramenta.
- **Sistema de transmissão:** Como a sonda comunica com o comando da máquina-ferramenta. As sondas para máquinas-ferramenta Renishaw estão disponíveis com sistema de transmissão óptica, rádio (alimentado por bateria) ou por cabo.
- **Transdutor de medição:** O principal elemento móvel que permite à sonda capturar pontos de coordenadas dentro da área de trabalho da máquina-ferramenta. Os transdutores podem ser do tipo cinemático, strain gauge (extensómetro) ou capacitivo.
- **Ponteira:** A máquina usa uma ponteira para recolher pontos de dados da superfície da peça ou ferramenta, iniciando o processo de medição.



Sonda de inspeção Renishaw



Ponteiras

Transdutor
de medição
(cinemático)

Corpo da
sonda

Transmissão

**Sonda para
medição de
ferramentas
Renishaw**

Uma sonda é um interruptor eletromecânico, desenhado para activar quando ocorre o contacto com a superfície de uma peça, fornecendo dados geométricos precisos e repetitivos.

Tipos de sondas Renishaw

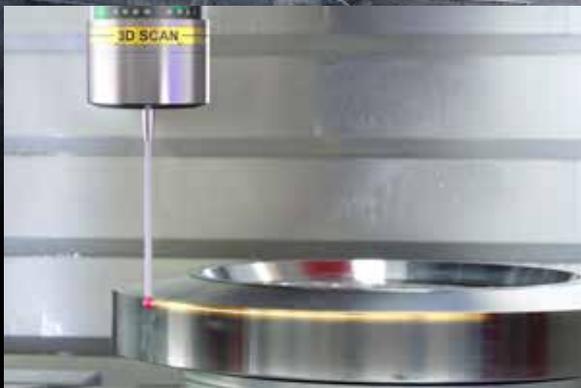
O tipo de sonda Renishaw necessário depende da sua aplicação. A Renishaw produz uma grande variedade de sistemas de medição para melhorar significativamente qualquer processo de maquinação.

Sondas por contacto

A Renishaw produz dois tipos de sondas de inspeção por contacto, com precisão padrão e de elevada precisão, que podem ser usadas numa gama ampla de aplicações.

As sondas de precisão padrão usam um interruptor cinemático que detecta o contacto entre a ponteira da sonda e uma peça. Quando o contacto é detectado, um sinal é enviado ao comandor da máquina-ferramenta por meio de uma interface.

Sondas de elevada precisão usam extensómetros altamente sensíveis (tecnologia RENGAGE™), aumentando o desempenho em relação a uma sonda de precisão padrão. Isso significa que pode medir peças mais complexas sem comprometer a precisão e em 3D.



Sondas por varrimento

As sondas de varrimento podem ser usadas da mesma forma que as sondas por contacto ou podem varrer a superfície das peças com a ponteira em contacto constante. Isso permite que a sonda capture 1.000 pontos por segundo na peça que está a ser medida.



Sondas para medição de ferramentas

As sondas usadas para medição de ferramentas geralmente são fixas à mesa ou estrutura da máquina e são comumente chamadas de aferidores de ferramentas. A nossa gama inclui sistemas "por contacto", que medem comprimento e raio básicos e detectam ferramentas partidas, ou sistemas baseados em laser "sem contacto", que oferecem mais funcionalidades.

Para mais informações sobre os tipos de sondas produzidas pela Renishaw e como uma sonda para máquina-ferramenta pode aprimorar seu processo, visite www.renishaw.com/mtp

Tipos de software de medição Renishaw

É necessário um software de medição para aproveitar ao máximo o seu hardware de medição. A Renishaw oferece uma gama abrangente de aplicações de software que podem ser categorizados em quatro tipos principais:

Software de medição com sonda

Fornecemos soluções de software para macros, PC e dispositivos móveis desenvolvidas para complementar a nossa série de hardware de medição e controlo de processo.

Software de gestão

Recolhe e apresenta dados de processo e medição do chão de fábrica em rede. Conecta-se a todos os dispositivos de medição no seu sector de máquinas para fornecer insights valiosos para analisar, identificar, prever e corrigir automaticamente erros de processo antes que ocorram.

Cabos de rede

Software para relatórios

Desenhado para exibir dados de medição e tendências de produção na máquina ou em um dispositivo externo, como um tablet.

Software de verificação de alinhamento de máquina

Identifique deficiência no alinhamento e geometria da máquina que pode causar tempos de definição de processo prolongados e peças não conformes.

Para mais informações sobre os tipos de sondas produzidas pela Renishaw e como uma sonda para máquina-ferramenta pode aprimorar seu processo, visite www.renishaw.com/machinetoolsoftware

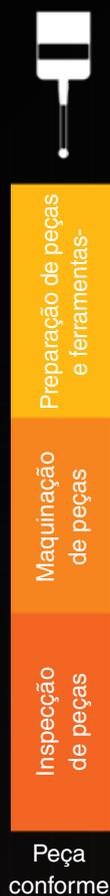
Automatize com a Renishaw e aumente a produtividade

A variação de processo é o inimigo da competitividade e rentabilidade. Causa inconformidades e ineficiência, resulta em altos custos de qualidade e níveis de efectivos, resultando em atrasos de fornecimento e rastreabilidade deficiente.

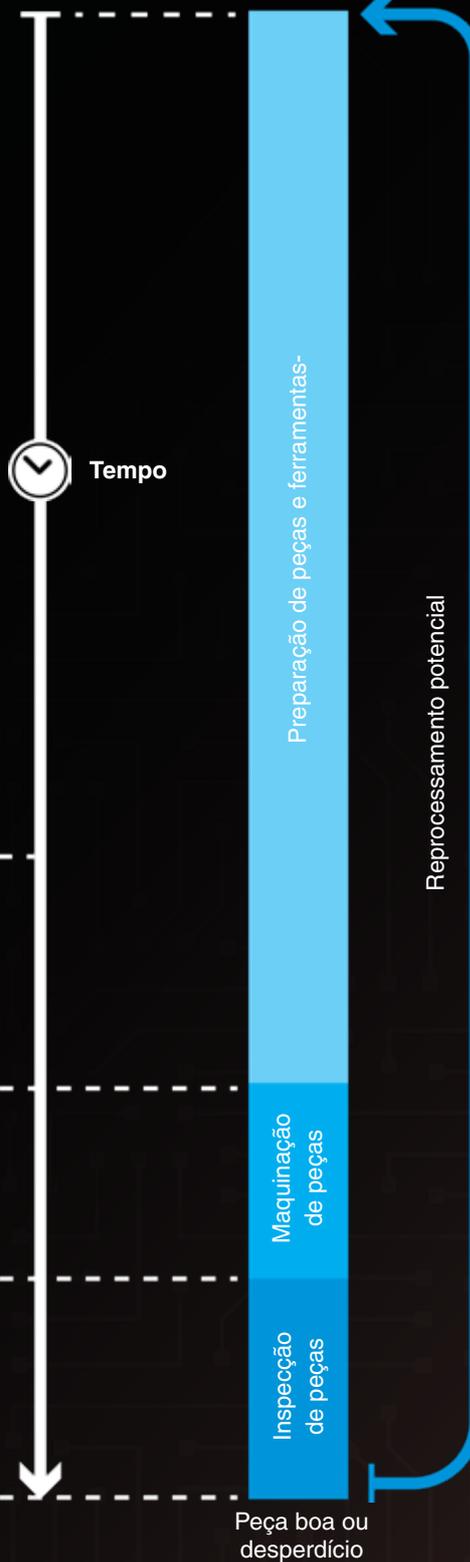
O segredo para uma maquinação consistente, automatizada e produtiva é entender qual é a origem da variação e impedi-la na fonte.

As sondas para máquina-ferramenta podem ser instaladas no carrossel de ferramentas da máquina CNC ou na mesa como um aferidor de ferramentas. O uso de uma sonda Renishaw permite a preparação automática de peças e ferramentas, eliminando erros de processos manuais. Essa automação melhora a consistência das peças, acelera a produção, reduz inconformidades e poupa dinheiro.

Usando produtos Renishaw (automatizados)



Usando métodos manuais



Como funciona uma sonda

As sondas usadas neste sistema oferecem preparação automática da peça, controlo durante o processo e verificação da peça.



1. É activada a sonda de inspecção ou a sonda de medição de ferramentas.
2. A sonda envia sinais para o comando da máquina-ferramenta através de uma interface (quase instantaneamente).
3. O comando da máquina-ferramenta captura automaticamente a posição da máquina através dos seus leitores de posição.

A Pirâmide do Processo Produtivo

Impeça as variações de processo na fonte e colha os frutos

Quanto maior o envolvimento humano no processo de produção, maior é o risco de erro. A medição automática durante o processo com as sondas Renishaw pode eliminar este risco. As sondas Renishaw facilitam os seguintes controlos para aprimorar a gestão dos processos de produção, levando a um aumento de rentabilidade.

Para obter mais detalhes sobre os benefícios em todos os níveis do controlo de processo com o Productive Process Pyramid™, visite www.renishaw.com/processcontrol

Monitorização pós-processo

Analisar e reportar os dados de medição obtidos.

- Determinar as características da condição da superfície.
- Relatórios rápidos e rastreáveis da conformidade da peça com as especificações.
- Reduzir o tempo de inspecção fora da máquina e os custos.

Controlo em processo

Verificação automática de componentes na máquina.

- Compensação das condições do ambiente e da máquina.
- Detecção de ferramenta partida, dilatação térmica e desgaste de ferramentas.
- Implementar processos de maquinação adaptativa.
- Reduzir o tempo não produtivo e não conformidades.

Preparação do processo

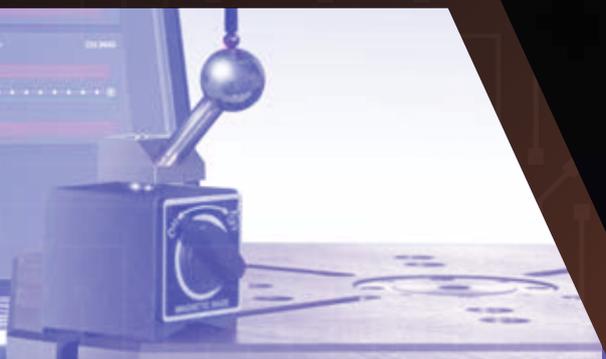
O Alinhamento e zero-peça automáticos elimina as fixações dispendiosas e as operações de preparação manual.

- Actualize automaticamente os offsets da máquina para posicionamento e alinhamento precisos.
- Medição automática de ferramentas.
- Introduza novos processos rapidamente e responda às novas necessidades dos clientes.
- Preparação mais rápida, qualidade melhorada e redução de inconformidades.

Base do processo

Determine a capacidade da máquina antes da fabricação.

- Avalie o desempenho da máquina
- Programe verificações durante o ciclo como parte do processo de produção.
- Reduza os tempos de máquina parada...



“ Tivemos muito sucesso com os aferidores de ferramentas Renishaw e desde então os instalamos em todas as nossas máquinas. Eles têm sido muito fiáveis.

”

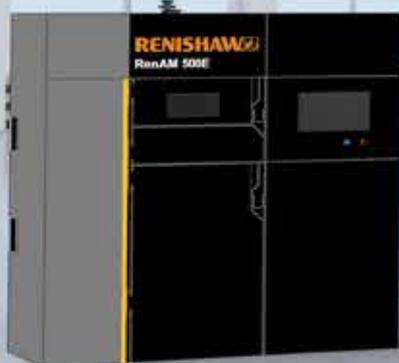
Standard Tool and Mold Inc (Canadá)

Soluções de fabricação da Renishaw

A Renishaw produz equipamentos de metrologia e fabricação usados em fábricas em todo o mundo.

Desenvolvemos sistemas para fabricantes e utilizadores de máquinas-ferramenta CNC que são desenhados para maximizar o desempenho da máquina. Automatizando a preparação e controlo de processos garante uma fabricação de alta qualidade e alta produtividade em todos os sectores industriais.

A nossa experiência, flexibilidade, conhecimento e estreitas relações de trabalho com fabricantes de máquinas-ferramenta garantem que nossas tecnologias mais recentes – e até mesmo as projetadas sob medida – sejam facilmente integradas em novos desenhos de máquinas... Estas tecnologias também podem ser utilizadas durante a fabricação e colocação em funcionamento de novas máquinas-ferramenta para optimizá-las tanto quanto possível.



Impressão 3D de metais

Para mais informações, visite renishaw.com/am



Sondas para máquinas-ferramenta para preparação e inspeção de peças

Para mais informações, visite www.renishaw.com/machinetoolprobes



Aferidores de ferramentas por contacto 3D e detecção de ferramenta partida

Para mais informações, visite www.renishaw.com/tool-setting



Sistemas laser de medição de ferramentas com elevada precisão

Para mais informações, visite www.renishaw.com/nc4



Braços para aferição de ferramentas em tornos e retificadoras

Para mais informações, visite www.renishaw.com/tool-setting-arms



Máquinas de inspeção CMM

Para mais informações, visite www.renishaw.com/agility



Calibração e otimização de máquinas

Para mais informações, visite www.renishaw.com/calibration



Sistema de medição multi-sensor de 5 eixos

Para mais informações, visite www.renishaw.com/revo



Encoders para controlo de posição e movimento

Para mais informações, visite www.renishaw.com/encoders



Medição no chão de fábrica

Para mais informações, visite www.renishaw.com/equator



A vantagem Renishaw

A Renishaw tem excelente reputação por fornecer forte suporte aos seus clientes através de uma rede global de escritórios de serviço e suporte.

Reduza inconformidades e o remaquinações



Meça ferramentas com maior precisão e até dez vezes mais rápido do que com os métodos manuais.

Optimize o seu processo de maquinação



Assegure que as peças sejam maquinadas correctamente já na primeira.

Economize tempo e dinheiro



Produza mais peças de forma confiável e exacta

Medir com sondas compensa



Serviço e suporte

Peças de reposição e acessórios



Compre peças de reposição e acessórios online ou obtenha cotações para peças Renishaw 24/7.

Assistência técnica



Fornecemos assistência técnica para todos os nossos clientes globais.

Suporte e actualizações



Oferecemos uma variedade de contratos de suporte à medida para as suas necessidades.

Treinamento



Oferecemos cursos de formação standard ou customizados para atender às suas necessidades.



Glossário

Precisão

O grau em que o resultado de uma medição está de acordo com o valor correcto.

Repetibilidade

A capacidade de uma sonda reproduzir consistentemente a mesma medição sob as mesmas condições, crucial para medições de precisão.

Transdutor

Um dispositivo que converte energia de uma forma para outra. Em uma sonda, um transdutor converte grandezas físicas em saída elétrica.

Cinemática

Um mecanismo que consiste em três pontos de contacto e um circuito elétrico que, juntos, podem detectar a deflexão da ponteira com altos níveis de repetibilidade.

"Strain gauge" (extensômetro)

Converte tensão mecânica num sinal eléctrico detectando alterações em sua resistência eléctrica. Ele detecta deflexões da ponteira em forças de activação muito baixas, o que proporciona excelente desempenho 3D e repetibilidade.

Transdutor capacitivo

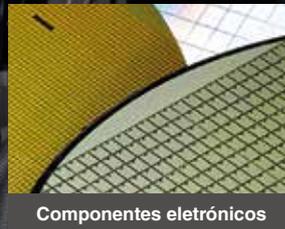
A diferença de capacitância detectada entre circuitos em dois anéis concêntricos é usada para medir a deflexão da ponteira da sonda.

Aplicando inovação desde 1973

A Renishaw é uma empresa líder mundial de engenharia e tecnologia científica, com larga experiência em metrologia e cuidados de saúde.

A nossa rede mundial de subsidiárias e distribuidores oferece atendimento e suporte de qualidade excepcional aos seus clientes.

Os nossos principais mercados incluem:



www.renishaw.com/machinetool



#renishaw

+34 93 663 3420

✉ spain@renishaw.com

© 2025 Renishaw plc. Todos os direitos reservados. RENISHAW® e símbolo da sonda são marcas registadas da Renishaw plc. Os nomes de produtos, designações e a marca "apply innovation" são marcas registadas da Renishaw plc ou das suas subsidiárias. Outros nomes de marcas, produtos ou empresas são marcas comerciais dos seus respectivos proprietários. Renishaw plc. Registada em Inglaterra e País de Gales. Empresa nº: 1106260.

Sede social: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Reino Unido.

EMBORA TENHA SIDO FEITO UM ESFORÇO CONSIDERÁVEL PARA VERIFICAR A PRECISÃO DESTE DOCUMENTO NA PUBLICAÇÃO, ESTÃO EXCLUÍDAS TODAS AS GARANTIAS, CONDIÇÕES, REPRESENTAÇÕES E RESPONSABILIDADES, INDEPENDENTEMENTE DO QUE SEJA O MOTIVO, NA MEDIDA PERMITIDA POR LEI.

Código: H-2000-3710-01-A